Duke University Libraries
D02111451F

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СССР

8

Зеленые водоросли

ИЗДАТЕЛЬСТВО
АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

63/685/A

DUKE
UNIVERSITY

LIBRARY

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СССР

В ЧЕТЫРНАДЦАТИ ВЫПУСКАХ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
проф. М. М. Голлербах, проф. В. И. Полянский,
заслуженный деятель науки РСФСР
проф. В. П. Савич (отв. редактор)

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА—ЛЕНИНГРАД
1959

БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА АН СССР

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СССР

ВЫПУСК 8

Н. Т. ДЕДУСЕНКО-ЩЕГОЛЕВА,
А. М. МАТВИЕНКО, Л. А. ШКОРБАТОВ

ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

КЛАСС ВОЛЬВОКСОВЫЕ

CHLOROPHYTA: Volvocineae

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА—ЛЕНИНГРАД
1959

Digitized by the Internet Archive
in 2021 with funding from
Duke University Libraries

https://archive.org/details/opredelitelpresn81unse

Biol.
589.3
O62
vyp. 8

ОТ РЕДАКЦИИ

Серьезным препятствием на пути изучения пресноводных водорослей СССР было недостаточное количество соответствующих отечественных определителей. Между тем изучение пресноводных водорослей представляет не только теоретический интерес, но имеет и большое практическое значение вследствие той роли, которую играют водоросли в народном хозяйстве. Без правильного и точного учета водорослевого населения вод невозможна ни технически грамотная эксплуатация водоемов, ни рациональная организация рыбного хозяйства, ни использование водорослей в пищевых и кормовых целях.

Несомненно, что отсутствие определителей по ряду систематических групп пресноводных водорослей СССР особенно остро ощущается в связи со строительством большого числа новых искусственных водоемов, когда подобные руководства понадобились не только ботаникам, но и гидробиологам, зоологам, практическим работникам в области рыбного хозяйства, санитарии вод, коммунального хозяйства и когда встала задача широкого привлечения новых кадров молодых специалистов для исследования водоемов и их эксплуатации.

Идя навстречу давно назревшей потребности создания такого рода пособий, Отдел споровых растений Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР еще в 1951 г. приступил к изданию серии «Определитель пресноводных водорослей СССР». В этом издании, рассчитанном на 14 выпусков, выразили желание участвовать многие крупные альгологи СССР, работающие как в системе Академии наук СССР, так и в раз-

личных других учреждениях. До настоящего времени вышли в свет нижеследующие выпуски, изданные Государственным издательством «Советская наука»: вып. 1. Общая часть. М. М.Голлербах и В. И. Полянский. Пресноводные водоросли и их изучение. 1951; вып. 2. М. М.Голлербах, Е. К. Косинская и В. И. Полянский. Синезеленые водоросли. 1953; вып. 3. А. М. Матвиенко. Золотистые водоросли. 1954; вып. 4. М. М. Забелина, И. А.Киселев, А. И. Прошкина-Лавренко и В. С. Шешукова. Диатомовые водоросли. 1951; вып. 6. И. А. Киселев. Пирофитовые водоросли. 1954; вып. 7. Т. Г. Попова. Эвгленовые водоросли. 1955.

Опыт использования указанных определителей показал, что это издание отвечает своему назначению и значительно облегчает работу советских альгологов, которые до недавнего времени были вынуждены иметь дело главным образом с иностранными пособиями, не отражающими своеобразия флоры водорослей Советского Союза. В этом отношении мы можем сослаться на приветственные письма и на рецензию в украинском «Ботаническом журнале» (т. IX, № 1, Киев, 1952, стр. 87—88). Определитель получил распространение и в странах народной демократии, где был также высоко оценен. Вместе с тем выяснилась желательность расширения рамок всего издания, которое в издательстве «Советская наука» выходило в свет при более узкой целевой установке — служить учебным пособием для университетов.

В связи с этим оказалось необходимым передать выпуск «Определителя пресноводных водорослей СССР» Издательству Академии наук СССР.

В первую очередь будут изданы выпуски, посвященные группам водорослей, полные определители которых на русском языке отсутствуют. Последовательность опубликования будет зависеть от времени подготовки выпусков к печати и может не совпадать с их нумерацией, отражающей последовательность расположения отдельных групп пресноводных водорослей в их естественной системе. Впоследствии будут в расширенном виде изданы и выпуски, посвященные типам водорослей, определители которых были ранее опубликованы издательством «Советская наука». Таким образом, в Издательстве Академии наук СССР выйдет в свет полный определитель пресноводных водорослей СССР, охватывающий все известные

для СССР виды, а также многие виды, нахождение которых в пределах СССР вероятно.

Настоящий, восьмой, выпуск составлен по нашему поручению сотрудниками Кафедры низших растений Харьковского государственного университета им. А. М. Горького — доцентом Н. Т. Дедусенко-Щеголевой, доцентом А. М. Матвиенко и профессором Л. А. Шкорбатовым. В нем принял также участие профессор В. И. Полянский (Ботанический институт им. В. Л. Комарова Академии наук СССР), которому принадлежит и общая научная редакция выпуска.

Выпуск посвящен широко распространенной в континентальных водоемах группе вольвоксовых. С этого выпуска начинается обработка классов и порядков наиболее богатого видами типа зеленых водорослей (вып. 8—13).

Для видов и более крупных таксономических единиц наряду с латинскими названиями даны, в большинстве случаев впервые, также и русские названия. Названия родов и единиц более высокого ранга представляют собой переписанные русскими буквами латинские наименования, названия же видов — перевод латинского наименования вида, причем перевод иногда является несколько вольным, так как точный перевод не всегда возможен из-за особенностей как латинского, так и русского языков.

Ответственный редактор, заведующий Отделом споровых растений Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР заслуженный деятель науки РСФСР
профессор *В. П. Савич.*

15 VI 1957, Ленинград.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ГРУПП ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ [1]

I. Формы крупные, всегда прикрепленные, похожие на высшие растения. Состоят из основных ветвящихся побегов («стеблей»), расчлененных на междоузлия и узлы с сидящими на них мутовками коротких боковых побегов («листьев»), на которых нередко видимы простым глазом половые органы (многоклеточные). Окраска зеленая. Растения часто покрываются известью и тогда хрупкие.

Тип **Charophyta — Харовые водоросли** (вып. 14).

II. Формы преимущественно мелкие, реже крупные, свободноплавающие или прикрепленные, разной окраски. Мелкие формы обычно невидимы невооруженным глазом или различимы только в массовых разрастаниях в виде скопления тонких нитей, шариков, подушек, пластинок, чешуек, крупинок и пр. Крупные формы — в виде толстых, иногда разветвленных нитей, кустиков и шнуров, не показывающих мутовчатого строения (только некоторые формы с мутовчато расположенными веточками, но тогда они на ощупь слизистые, не пропитанные известью и окрашенные в оливково-зеленый цвет).

1. Клетки с кремнеземной двустворчатой оболочкой — панцирем, обычно сохраняющимся после прокаливания на огне. Створки двусторонне симметричные или радиальные, со сложной структурой (по внешности штриховатые, точечные и т. п.). Формы одноклеточные или колониальные; массовые скопления их желтовато-буроватые.

Тип **Bacillariophyta — Диатомовые водоросли** (вып. 4).

---

[1] Настоящая таблица помещается во всех выпусках. Она имеет целью помочь начинающему альгологу правильно выбрать выпуск «Определителя», по которому он сможет установить название водоросли. В соответствии с задачами «Определителя», содержащиеся в таблице краткие характеристики отдельных групп не учитывают морские формы и рассчитаны лишь на водоросли, населяющие пресные (и солоноватые) водоемы, а также живущие вне воды. Таблицу составили В. И. Полянский и М. М. Голлербах.

2. Клетки без такой оболочки. Формы одноклеточные, колониальные или многоклеточные. Окраска различная.

А. Клетки без хроматофоров и ядер, равномерно окрашенные (пигменты — непосредственно в протоплазме). Окраска в типе сине-зеленая, различных оттенков, реже оливково-зеленая, желто-зеленая, розовая, фиолетовая, иногда, благодаря наличию газовых вакуолей, под микроскопом почти черная. Формы исключительно микроскопические, только их студенистые колонии могут быть крупными (до нескольких сантиметров).

Тип **Cyanophyta — Синезеленые водоросли** (вып. 2).

Б. Клетки с хроматофорами и ядрами;[1] пигменты только в хроматофорах, редко сверх того и в протоплазме, где могут окрашивать запасные питательные вещества, заполняющие клетку. Формы от микроскопических до довольно крупных.

а. Окраска зеленая[2] (у немногих форм маскируется красным пигментом, находящимся вне хроматофоров).

α. Водоросли в виде разнообразных пластинок, часто со щетинками или волосками, или в виде полых трубок (редко в виде пакетиков клеток или даже отдельных клеток).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Ulotrichineae — Улотриксовые** (частично) (вып. 10).

β. Водоросли в виде нитей.

* Нити не имеют внутренних перегородок, делящих их на отдельные клетки (сифональная структура).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Siphonineae — Сифоновые** (вып. 13).

** Нити имеют внутренние перегородки (нити многоклеточные).[3]

\+ Нити разветвленные, без резко выраженного основного ствола, или простые, у немногих форм соединенные в виде шаров, внутри которых располагаются радиально (род Aegagropila). Клетки с неослизняющейся, в большинстве случаев толстой, слоистой оболочкой, преиму-

---

[1] Ядра обычно видны только после окраски.

[2] Темно-зеленая окраска наблюдается также у некоторых представителей типа желтозеленых водорослей (см. ниже).

[3] Многоклеточные нити можно смешать с нитевидными колониями некоторых десмидиевых водорослей. Последние, однако, в большинстве случаев легко узнаются по наличию в средней части клеток более или менее глубоких перетяжек, а также по большей хрупкости нитей, легко распадающихся на отдельные клетки, что имеет место и в тех случаях, когда перетяжки посредине клеток отсутствуют.

щественно многоядерные. Хроматофор один, сетчато продырявленный, или их много, в виде пластинок; у некоторых ветвящихся форм хроматофоры кольчатые, с зазубренными краями.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Siphonocladineae — Сифонокладиевые** (вып. 13).

++ Нити простые или разветвленные, у части форм с резким различием между основным стволом и боковыми ветвями, иногда с волосками, нередко окруженные слизью. Клетки одноядерные. Хроматофор чаще один (реже их много), большей частью пластинчатый (постенный), иногда продырявленный или лентовидный (но не спирально извитый).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Ulotrichineae — Улотриксовые** (частично) (вып. 10).

+++ Нити простые (очень редко ветвящиеся), часто покрытые слизью. Клетки одноядерные, с одним или несколькими лентовидными (в большинстве случаев спирально извитыми), звездчатыми или пластинчатыми хроматофорами (последние — осевые). При наличии полового процесса (конъюгации) легко узнаются по каналам, соединяющим клетки (разных нитей или одной нити).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Подтип **Conjugatae — Сцеплянки.** Порядок **Zygnemales — Зигнемовые** (вып. 12).

γ. Водоросли одноклеточные или колониальные. Колонии разнообразных очертаний, в том числе и нитевидные, но тогда клетки в большинстве случаев с более или менее глубокими перетяжками посредине.

* Формы в вегетативном состоянии неподвижные (или слабо передвигающиеся благодаря выделению слизи).

\+ Клетки весьма различного облика, округленные или вытянутые, в большинстве случаев без перетяжки посредине, нередко снабженные выростами, щетинками или шипами. Клеточная оболочка цельная. У некоторых форм клетки иногда образуют жгуты и переходят в подвижное состояние. Хроматофоры большей частью чашевидные, но встречаются и иной формы. Колонии разнообразного вида, микроскопически мелкие или более крупные (у рода Hydrodic-

tyon — в форме мешкообразной сетки до 1 м дл., петли которой образованы отдельными клетками), иногда колонии слизистые, но никогда не бывают нитевидными. Бесполое размножение зооспорами, апланоспорами, акинетами. Половой процесс (когда он имеется) — копуляция гамет.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Protococcineae (Chlorococcineae) — Протококковые (Хлорококковые)** (вып. 9).

++ Клетки большей частью с перетяжкой посредине, состоящие из двух симметричных половинок различной, иногда сложной формы, или без перетяжек, но тогда вытянутые и часто серповидные. В каждой полуклетке один, два или несколько постенных или осевых хроматофоров разнообразного облика, но никогда не чашевидных. У ряда форм колонии преимущественно нитевидные. Клеточная оболочка из двух или нескольких частей, часто с утолщениями, иногда с выростами или шипами. Половой процесс — конъюгация.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Подтип **Conjugatae — Сцеплянки.** Порядок **Desmidiales — Десмидиевые** (вып. 11).

+++ Клетки без перетяжек посредине, цилиндрические, овальные или веретеновидные, иногда слабо изогнутые, одиночные или соединенные в колонии, окруженные общей слизью, иногда образующие хрупкие нити. Клеточная оболочка цельная, гладкая, иногда с маленькими шипиками. Хроматофоры постенные (лентовидные, спирально извитые) или осевые (пластинчатые или более сложные), иногда почти звездчатые, но никогда не чашевидные. Половой процесс — конъюгация.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Подтип **Conjugatae — Сцеплянки.** Порядки **Mesotaeniales — Мезотениевые** и **Gonatozygales — Гонатозиговые** (вып. 12).

** Формы в вегетативном состоянии обычно подвижные, передвигающиеся благодаря наличию жгутов или, в некоторых случаях, благодаря метаболическому сокращению тела.

+ Одноклеточные, очень редко колониальные формы с 1—2 жгутами (в отдельных

случаях без жгутов), часто метаболирующие. Клетки голые, с более уплотненным наружным слоем протоплазмы — перипластом, нередко покрытым штрихами, бородавочками и т. п., иногда в домике. Жгуты у большинства форм выходят из глотки на переднем конце тела. Продукт ассимиляции — парамилон (в виде зерен, не синеющих от йода), реже — масло.

Тип **Euglenophyta — Эвгленовые водоросли** (вып. 7).

++ Одноклеточные или часто колониальные формы с 2—4 жгутами (теряемыми в пальмеллевидном состоянии). Клетки большей частью покрыты гладкой оболочкой, реже без оболочки, с перипластом, и тогда могут метаболировать. Глотка всегда отсутствует. Продукт ассимиляции — главным образом крахмал (синеющий от йода), а также масло.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Volvocineae — Вольвоксовые** (вып. 8).

б. Окраска золотисто-желтая или буровато-желтая. Одноклеточные, колониальные и, реже, многоклеточные формы, в большинстве случаев с 1—2 жгутами, иногда с ризоподиями; есть и неподвижные формы. Клетки во многих случаях голые, иногда одеты панцирем или заключены в домик.

Тип **Chrysophyta — Золотистые водоросли** (вып. 3).

в. Окраска обычно желтовато-зеленая. Неподвижные одноклеточные, колониальные или многоклеточные (нитчатые) формы. Клеточная оболочка из двух полсвинок, вследствие чего при распадении нити на отдельные клетки получаются Н-образные куски оболочки.[1] Известна и сифональная структура (в виде растущего на почве пузырька темно-зеленого цвета с отходящими в почву ризоидами — род Botrydium). Характерно наличие у зооспор двух жгутов неравной длины и неодинакового строения.

Тип **Xanthophyta (Heterocontae) — Желтозеленые (Разножгутиковые) водоросли** (вып. 5).

---

[1] Клеточная оболочка из двух половинок характерна также для нитчатых зеленых водорослей порядка микроспоровых (класса *Ulotrichineae*), у которых вследствие этого также образуются Н-образные куски оболочки. Однако, в отличие от *Xanthophyta*, оболочка здесь не пектиновая, а целлюлозная (от хлор-цинк-йода окрашивающаяся в фиолетовый цвет) и обычно состоит из меньшего числа слоев.

г. Окраска большей частью бурая (но у одноклеточных жгутиконосных форм может быть также желтой, красноватой, зеленоватой или синей).

α. Исключительно неподвижные многоклеточные формы, имеющие вид разветвленных нитей и пластинок.

Тип **Phaeophyta — Бурые водоросли** (вып. 13).

β. Преимущественно подвижные, редко неподвижные одноклеточные или колониальные формы. Клетки большей частью дорзовентральные, голые или покрытые оболочкой, иногда имеющей вид панциря, состоящего из двух половинок, могущих в свою очередь слагаться из многочисленных пластинок, часто с одной бороздой (расположенной косо или поперечно) или с двумя бороздами (продольной и поперечной), откуда и выходят жгуты. Подвижные формы с 2 жгутами.

Тип **Pyrrophyta — Пирофитовые водоросли** (вып. 6).

д. Окраска в типе красная (разных оттенков), но может быть также голубоватой, оливково-зеленой, желтоватой, фиолетовой, сине-зеленой.[1] Формы колониальные (в виде соединенных слизью клеток) или многоклеточные (в виде нитей, кустиков, шнуров и т. п.).

Тип **Rhodophyta — Красные,** или **Багряные водоросли** (вып. 13).

---

[1] Красный цвет, характерный для морских багряных водорослей, у пресноводных форм наблюдается редко. Здесь преобладают указанные тона.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ[1]

Основные признаки зеленых водорослей. Тип зеленых водорослей (*Chlorophyta*) наиболее обширный среди водорослей. Относящиеся к нему организмы отличаются значительным разнообразием, они бывают одноклеточными, колониальными (а также ценобиальными), многоклеточными и неклеточного строения. По окраске они обычно схожи с высшими растениями и содержат те же пигменты (хлорофилл, каротин, ксантофилл) и приблизительно в такой же пропорции. У немногих зеленый цвет маскируется красным пигментом гематохромом. Последний чаще встречается у покоящихся стадий. Очень редко встречаются бесцветные формы. Однако окраска сама по себе еще далеко не достаточна для характеристики этого типа, отличающегося целым рядом особенностей, касающихся как строения, так и жизненного цикла.

Клетки у наиболее примитивных форм голые, т. е. лишенные обособленной от протопласта оболочки; у огромного же большинства видов имеется ясно выраженная оболочка. Последняя часто слагается из двух слоев, причем внутренний состоит главным образом из целлюлозы, а наружный, ослизняющийся, — из пектиновых веществ. Протопласт обычно содержит крупную центральную вакуоль с клеточным соком, но у ряда форм она отсутствует. Клетки у большинства зеленых водорослей имеют одно ядро с одним или бо́льшим числом ядрышек; реже ядер несколько.

---

[1] Составил В. И. Полянский.

Особым разнообразием отличаются хроматофоры. По своему местоположению они бывают постенными и осевыми. Постенные хроматофоры располагаются в наружной части протопласта (под оболочкой) и большей частью тонки. Осевые хроматофоры занимают в клетке центральное положение и более толсты. Первый тип встречается значительно чаще, чем второй. Число хроматофоров различно. Во многих случаях клетка содержит один хроматофор, иногда их несколько, редко — много. Хроматофоры в большинстве случаев несут пиреноиды, но последние могут и отсутствовать. По форме хроматофоры бывают пластинчатыми, чашевидными, сетчатыми, лентовидными, звездчатыми, дисковидными и др.

У одноклеточных и колониальных форм монадной структуры, редко также у неподвижных водорослей пальмеллоидного строения (*Asterococcus*), имеется красный глазок, или стигма. Также преимущественно у подвижных форм наблюдаются пульсирующие вакуоли, неоднократно отмечавшиеся, впрочем, и у ряда неподвижных зеленых водорослей.

Продуктом ассимиляции чаще всего является крахмал, откладывающийся вокруг пиреноидов или вне связи с ними, реже — масло.

У зеленых водорослей известны почти все основные формы строения (структуры), присущие водорослям.[1] Монадная форма строения в вегетативном состоянии характерна для представителей класса *Volvocineae*. У многих других зеленых водорослей она налицо только у воспроизводительных клеток (зооспор и гамет). Во всех случаях жгутов чаще всего 2—4, и они обычно равной длины, хотя есть немногие формы, имеющие всего один жгут или более 4 жгутов, причем изредка длина жгутов бывает и неодинаковой. Пальмеллоидная форма строения типична для некоторых представителей класса *Protococcineae*, а коккоидная — для большинства *Protococcineae*, *Placodermae* и части *Saccodermae*. В ряде случаев пальмеллоидная форма строения наблюдается лишь как временное явление (пальмеллевидное состояние), например у некоторых *Volvocineae*.

---

[1] См.: М. М. Голлербах и В. И. Полянский. Пресноводные водоросли и их изучение. Серия «Определитель пресноводных водорослей СССР», вып. 1 (Общая часть). Изд. «Сов. наука», М., 1951.

Многие зеленые водоросли являются многоклеточными, причем особенно распространена простейшая форма многоклеточного слоевища — нить (большинство *Ulotrichineae*, *Siphonocladineae*, многие *Saccodermae*). Нити бывают неветвящимися и разветвленными. У разветвленных нитей иногда налицо резкое различие между основным стволом и боковыми ветвями, иногда же этого нет. У ряда многоклеточных зеленых водорослей мы находим и другие, более сложные формы строения, представляющие собой дальнейшее усложнение нитчатой структуры. Так, пластинчатая форма строения наблюдается у некоторых представителей порядка *Ulotrichales* (семейства *Ulvaceae* и *Prasiolaceae*). Разнонитчатая (гетеротрихальная) форма строения хорошо выражена в порядке *Chaetophorales* (класс *Ulotrichineae*). При этом наблюдаются разные случаи. Иногда обе части слоевища — стелющаяся по субстрату, горизонтальная, и прямостоящая, вертикальная, — развиты хорошо (*Stigeoclonium*). Иногда же одна из них сильно редуцирована или даже полностью сведена на нет. Например, у *Chaetophora* горизонтальная часть слоевища выражена слабо, а у *Draparnaldia* вовсе отсутствует; напротив, у *Coleochaete* сильной редукции подверглась вертикальная часть, которая у *Protoderma* вообще исчезла.

Наконец, среди зеленых водорослей известны формы неклеточного строения (сифональная структура), составляющие класс *Siphonineae*. Морские представители последнего отличаются большим разнообразием внешнего облика, а пресноводные чаще всего имеют вид ветвящихся нитей (порядок *Vaucheriales*).

Таким образом, из известных для водорослей основных форм строения мы не находим у *Chlorophyta* только двух: наиболее примитивной, амебоидной (ризоподиальной), и наиболее сложной, тканевой. Впрочем, у репродуктивных клеток (зооспор и гамет) некоторых зеленых водорослей, относящихся к разным классам, изредка наблюдается амебоидная структура.

Размножение зеленых водорослей бывает вегетативным, бесполым и половым. Вегетативное размножение у одноклеточных форм (монадной, пальмеллоидной и коккоидной структуры) заключается в делении надвое. У колониальных и нитчатых форм оно часто сводится к распадению колонии или нити на отдельные части

(фрагментация), как это наблюдается, например, у колониального *Dictyosphaerium* (из *Protococcales*), а из нитчатых форм — у некоторых *Ulotrichales* (*Hormidium*, *Stichococcus*) и *Zygnemales* (*Spirogyra*). В других случаях вегетативное размножение связано с образованием покоящихся стадий. Таковы акинеты у *Ulothrix*, *Microspora* и других нитчатых водорослей, представляющие собой отдельные клетки с утолщенными оболочками, в протопластах которых откладываются запасные питательные вещества (масло, крахмал). Такое строение помогает переносить неблагоприятные условия. Следует, однако, иметь в виду, что о размножении здесь можно говорить только в тех случаях, когда нить распадается на отдельные акинеты, что имеет место не всегда. Интересно, что у некоторых зеленых водорослей (например, у наземной *Cladophorella*) акинеты образуются периодически, а других форм размножения пока вообще неизвестно.

Наиболее широко распространенной формой бесполого размножения зеленых водорослей является размножение с помощью подвижных зооспор — в огромном большинстве случаев голых клеток монадной структуры. Строение их в разных случаях различно, но чаще всего они, если не считать отсутствия оболочки, схожи с вегетативными особями *Chlamydomonas*. В порядке *Oedogoniales* близ переднего конца зооспоры располагается целый венец жгутов. У *Vaucheria* зооспоры многожгутиковые, но на них правильнее смотреть как на агрегат многих двужгутиковых зооспор. Зооспоры образуются в клетке в числе от одной до многих. У некоторых зеленых водорослей вместо зооспор развиваются неподвижные, одетые оболочкой апланоспоры и автоспоры (*Protococcales*, *Ulotrichales* и др.), встречающиеся как у форм, нормально размножающихся зооспорами, так и у форм, лишенных зооспор. В тех случаях, когда оболочка апланоспор утолщена и они, помимо размножения, выполняют функцию покоящейся стадии, их называют гипноспорами. Последние отличаются от акинет тем, что в образовании их оболочки не участвует оболочка материнской клетки.

Половое размножение у зеленых водорослей широко распространено и отличается большим разнообразием, хотя известно немало форм, лишенных полового процесса (многие *Protococcales*). Иногда дифференцированных гамет нет и имеет место слияние протопластов двух клеток,

выполняющих функцию гамет. Такой половой процесс, известный под названием конъюгации, характерен для подтипа *Conjugatae*. С другой стороны, у подтипа *Chlorophyceae* в большинстве случаев наблюдается слияние дифференцированных гамет, схожих по строению с зооспорами и отличающихся обычно только меньшими размерами, а также тем, что они образуются в клетке в большем числе. Однако у некоторых низших представителей *Chlorophyceae* (из класса *Volvocineae*) копулируют не гаметы, а одноклеточные особи, морфологически вполне схожие с вегетативными; специальные же гаметы у них отсутствуют. Подобный половой процесс, называемый гологамией, наблюдается обычно у форм, характеризующихся голыми клетками. Гологамия принципиально не отличается от того, что выше было названо конъюгацией, и последнюю иногда обозначают этим же термином. Некоторое различие можно усмотреть только в том, что при гологамии сливаются целые особи, тогда как при конъюгации соединяются протопласты, выходящие из клеточной оболочки или отстающие от нее.

При наличии дифференцированных гамет последние у большинства зеленых водорослей морфологически подобны друг другу (изогамия). Нередко встречаются также случаи копуляции гамет, различающихся между собой по размерам, а иногда и по форме и строению (гетерогамия). Наконец, у меньшего числа форм гаметы резко дифференцированы на крупные неподвижные яйцеклетки и мелкие подвижные сперматозоиды (оогамия). Эти основные формы полового процесса связаны переходами и не всегда резко разграничены.

Конъюгация также протекает у разных видов различно. Часто протопласты двух вегетативных клеток целиком сливаются друг с другом. Некоторые авторы называют у конъюгат гологамией только такой тип полового процесса. Наряду с этим у *Conjugatae* известны и другие случаи, когда копуляции предшествует деление клеток надвое, после чего сливаются по две одинаковых половины двух протопластов. Такой половой процесс, по аналогии с размножением у *Chlorophyceae*, может быть назван изогамией. Наконец, во многих случаях одна клетка функционально ведет себя как мужская, а другая — как женская: протопласт первой подвижен и, активно переливаясь в клетку другой нити, соединяется

с ее пассивно ведущим себя, неподвижным протопластом. Подобный половой процесс иногда называют гетерогамией. Таким образом, у *Conjugatae*, хотя они и лишены дифференцированных гамет, наблюдается большинство основных типов полового процесса, присущих *Chlorophyceae*, а именно: гологамия, изогамия и гетерогамия; отсутствует только оогамия.

Образующаяся в результате полового процесса зигота в зрелом состоянии обычно богата питательными веществами и покрыта толстой оболочкой. Ее прорастанию часто предшествует более или менее длительный период покоя. Такие зиготы могут, подобно акинетам и гипноспорам, рассматриваться как покоящиеся стадии. В редких случаях гаметы дают начало новому организму без оплодотворения (партеногенез). Образующиеся при этом споры, внешне подобные зиготам, называют партеноспорами, или азиготами.

Половое и бесполое размножение нередко наблюдается в пределах одной и той же особи, дающей начало как зооспорам, так и гаметам (например, у *Ulothrix*). В других случаях те и другие образуются на разных особях, или по крайней мере только некоторые особи могут давать гаметы. Особь, образующая гаметы (независимо от того, размножается ли она наряду с этим бесполым путем или нет), называется гаметофитом, а особь, приносящая только споры, — спорофитом. Гаметофит представляет собой половую, а спорофит — бесполую форму развития вида. Таким образом, при наличии в жизненном цикле водоросли спорофита и гаметофита имеет место смена форм развития («чередование поколений»). В простейших случаях строгой последовательности в чередовании спорофита и гаметофита нет, и процесс этот всецело определяется влиянием внешних условий. В более сложных случаях последовательность выражена отчетливо, хотя и может нарушаться в зависимости от условий среды.

Спорофит и гаметофит у водорослей часто, как и у высших растений, различаются между собой также и цитологически, а именно: спорофит имеет в клетках удвоенный набор хромосом (диплоиден), а гаметофит — ординарный набор хромосом (гаплоиден). Однако у этих организмов цитологические различия между спорофитом и гаметофитом имеют место не всегда. Они налицо, когда

редукционное деление (мейозис), приводящее к уменьшению числа хромосом в два раза (диплоидный набор переходит в гаплоидный), происходит при образовании спор (спорическая редукция). В этом случае часть жизненного цикла (от зиготы до споры) осуществляется в диплофазе (т. е. характеризуется диплоидным набором хромосом), а часть (от споры до зиготы) — в гаплофазе (т. е. характеризуется гаплоидным набором хромосом). Иначе говоря, спорофит здесь диплоиден, а гаметофит гаплоиден. Такой диплогаплофазный цикл имеют, например, *Ulva*, *Enteromorpha*, большинство *Cladophoraceae*. У зеленых водорослей широко распространен другой случай — мейозис при прорастании зиготы (зиготическая редукция). При этом диплоидной оказывается только зигота, весь же остальной жизненный цикл протекает в гаплофазе. Такой гаплофазный цикл характерен для *Conjugatae*, *Volvocales*, *Hydrodictyaceae* (из *Protococcales*), многих *Ulotrichales*, *Chaetophorales*, *Oedogoniales*. Наконец, третий случай имеет место при так называемой гаметической редукции, т. е. редукции (мейозисе), происходящей при образовании гамет. Здесь гаплоидны только гаметы, все же остальное диплоидно. Подобный цикл называют диплофазным. У водорослей диплофазный цикл встречается редко. Из зеленых водорослей он известен, например, у некоторых *Protococcales* (*Chlorochytrium lemnae* и др.) и особенно у морских *Siphonales*. Интересно, что диплофазный цикл установлен для *Cladophora glomerata*, тогда как другие представители этого рода имеют диплогаплофазный цикл.

Различия между спорофитом и гаметофитом часто ограничиваются способом размножения и иногда, сверх того, разным числом хромосом в клетках. Однако в некоторых случаях между ними существует и морфологическая разница и обе эти формы развития вида внешне отличаются друг от друга. Смена форм развития называется изоморфной, когда спорофит и гаметофит морфологически подобны друг другу. В противоположном случае, когда они морфологически различны, говорят о гетероморфной смене форм развития. Первая известна у ряда зеленых водорослей, например у *Ulva*, *Enteromorpha* (из *Ulotrichales*), *Cladophora*, *Chaetomorpha* (из *Cladophorales*), *Microdictyon*, *Anadyomene* (из *Siphonales*) и др. Вторая установлена у *Monostroma* (из *Ulotrichales*), *Derbesia* (из *Sipho-*

nales) и др. У *Monostroma* гаметофит многоклеточный, пластинчатый, крупных размеров, а спорофит одноклеточный, очень мелкий. Таким образом, в жизненном цикле этой водоросли гаметофит явно преобладает над спорофитом. Иначе обстоит дело у морской *Derbesia*: здесь спорофит представлен разветвленным нитчатым слоевищем сифональной структуры, тогда как гаметофит (первоначально описанный под именем *Halicystis*) имеет пузыревидную форму.

Классификация. Тип *Chlorophyta* обычно делят на два подтипа — *Chlorophyceae* и *Conjugatae*. К *Chlorophyceae* относятся формы весьма разнообразного строения: одноклеточные, колониальные (а также ценобиальные), многоклеточные (обычно нитчатые или, реже, пластинчатые) и неклеточные. Одноклеточные и колониальные (и ценобиальные) водоросли неподвижны или активно передвигаются с помощью жгутов. У многих форм, лишенных в вегетативном состоянии жгутов, образуются репродуктивные клетки (зооспоры, гаметы) монадной структуры. Половой процесс в большинстве случаев состоит в слиянии дифференцированных гамет.

Подтип *Conjugatae* в морфологическом отношении менее разнообразен. Он объединяет водоросли одноклеточные, колониальные и многоклеточные. Последние характеризуются нитчатой структурой и обычно не ветвятся. У многих представителей этого подтипа значительного разнообразия достигает форма клеток, причем последние, в отличие от клеток у большинства *Chlorophyceae*, часто имеют посредине перетяжку (порядок *Desmidiales*). К *Conjugatae* относятся формы неподвижные или лишь слабо передвигающиеся благодаря выделению слизи. Монадная структура полностью отсутствует, и подвижные репродуктивные клетки (зооспоры, гаметы) никогда не образуются. Половой процесс — конъюгация, откуда и название всего подтипа.

В 1952 г. К. И. Мейер предложил несколько иную классификацию типа зеленых водорослей. Последний делится им на два класса, а именно: 1) *Centroplastae* — с осевым хроматофором, 2) *Parietoplastae* — с постенным хроматофором. *Centroplastae* распадаются на два подкласса: 1) *Centroplastae zoosporineae* — с подвижными зооспорами и гаметами, 2) *Centroplastae azoosporineae* (*Acontae*) — не имеющие в цикле развития подвижных

стадий. К последнему подклассу отнесены конъюгаты, для которых характерны осевые хроматофоры, а встречающиеся у ряда форм постенные хроматофоры рассматриваются как вторичное явление. В классе *Parietoplastae* различаются подклассы: 1) *Parietoplastae cellulineae* — имеющие клеточное строение, 2) *Parietoplastae siphonineae* — неклеточного строения (сифональная структура). Эта классификация отличается от принятой в настоящем «Определителе» и приводится здесь лишь как интересный пример построения системы *Chlorophyta* по местоположению хроматофоров в клетке.

Происхождение и родственные связи. Тип зеленых водорослей относится к числу древнейших. Простейшие его представители в ископаемом состоянии неизвестны, но сложно построенные зеленые водоросли сифональной структуры найдены в силурийских пластах. Несмотря на большое разнообразие объединяемых им организмов, этот тип представляет собой хорошо очерченную группу, показывающую особенно ясную и полную картину постепенного перехода от примитивных форм к формам, характеризующимся сложным строением и сложным жизненным циклом.

Chlorophyta обычно выводят из гипотетических первичных водорослей — первых фотосинтетиков, в свою очередь произошедших от первичных бесцветных гетеротрофов, являвшихся пионерами органической жизни на земле. Важным этапом на пути эволюции этого типа водорослей (так же как и других типов) было возникновение биологически прогрессивной монадной формы строения. В пределах центральной, наиболее разнообразной группы зеленых водорослей — подтипа *Chlorophyceae* — эта форма строения в вегетативном состоянии характерна для класса *Volvocineae*, который и считается самым примитивным. Дальнейшая эволюция *Chlorophyceae* протекала в направлении выработки более сложных структур, что было связано с возникновением и усовершенствованием многоклеточного строения. Наряду с этим монадная форма строения постепенно теряла свое значение и в конце концов свелась лишь к подвижным репродуктивным клеткам или даже вовсе исчезла. Таким образом, основные структуры, присущие зеленым водорослям, рассматриваемые в восходящем порядке — от примитивных к более сложным, вероятно, в основном соответствуют

главнейшим этапам эволюции этого типа. Впрочем, последняя протекала по разным направлениям. Так, класс *Siphonocladineae*, характеризующийся многоядерными клетками, по всей вероятности, представляет собой боковое ответвление основного ствола в эволюции *Chlorophyceae*, возможно ведущее свое начало от *Protococcineae*. Точно так же и зеленые водоросли неклеточного строения — класс *Siphonineae* — несомненно являются боковой ветвью в эволюции зеленых водорослей, причем их морфологические структуры оказываются до известной степени параллельными структурам зеленых водорослей, характеризующихся клеточным строением. Возможно, что *Siphonineae* также произошли от *Protococcineae*.

Изолированное место в типе зеленых водорослей занимает подтип *Conjugatae*. Его обычно рассматривают как боковую ветвь в основном направлении эволюции *Chlorophyta*, утратившую подвижные репродуктивные клетки. В 1944 г. Штрёмом и в 1952 г. А. В. Топачевским высказана и противоположная точка зрения, согласно которой отсутствие монадных форм в цикле развития *Conjugatae* является якобы первичным. Это воззрение, поскольку оно исходит из признания первичности амебоидной (а не монадной) формы строения (Топачевский), не меняет представления о *Conjugatae* как ответвлении главного ствола эволюции *Chlorophyta*, и речь может идти только о том, произошло ли обособление конъюгат после того, как зеленые водоросли выработали монадную форму строения, или же оно имело место ранее. В первом случае отсутствие подвижных жгутиковых стадий в цикле развития *Conjugatae*, очевидно, должно быть признано вторичным, а во втором — первичным. Однако некоторые авторы (Штрём) идут дальше и считают *Conjugatae* самостоятельной группой, равноценной остальным *Chlorophyta* (т. е. *Chlorophyceae*) и независимо от последних произошедшей от общих предков. Но против этого говорит значительное сходство *Conjugatae* и *Chlorophyceae*, вследствие чего их правильнее относить к одному типу.

Тип *Chlorophyta* не имеет прямой связи с большинством других типов водорослей, эволюция которых протекала в значительной мере независимо и параллельно друг другу. Это, в частности, относится к желтозеленым, или разножгутиковым, водорослям (*Xanthophyta*, или *Hete-*

rocontae), прежде причислявшимся к зеленым водорослям. Прямая связь у зеленых водорослей имеется, по-видимому, только с типами *Euglenophyta* и *Charophyta*. Первый, может быть, произошел от примитивных *Chlorophyta* монадного строения, причем промежуточные формы вымерли. Второй, часто включаемый в *Chlorophyta*, вероятно, представляет собой давно обособившийся боковой ствол в эволюции зеленых водорослей.

Распространение. Зеленые водоросли встречаются в самых разнообразных условиях. Большинство из них являются обитателями континентальных водоемов, но известно и немало морских форм. Интересно, что разные группы в этом отношении далеко не одинаковы. Так, *Protococcineae* в морях почти полностью отсутствуют, являясь в то же время одними из характерных представителей пресноводного планктона. Напротив, *Siphonineae* и *Siphonocladineae* гораздо богаче представлены в морях.

Водоемы, в которых развиваются *Chlorophyta*, настолько разнообразны, что практически можно говорить об их повсеместном распространении как в планктоне, так и в бентосе. Известны, в частности, формы, которые вегетируют в соленых водоемах (*Dunaliella salina*) и развиваются на снегу, вызывая его окраску (*Chlamydomonas nivalis*). Многие живут эпифитно на других растительных и животных организмах, обнаруживая при этом нередко строгую приуроченность к определенным субстратам. Некоторые проникают внутрь других организмов, иногда превращаясь даже в их паразитов (например, *Cephaleuros*, развивающаяся в листовой ткани некоторых тропических растений). Сожительство зеленых водорослей с другими организмами часто носит характер симбиоза. Общеизвестным примером являются лишайники — симбиоз грибов и водорослей (большей частью зеленых). Известны формы, проникающие внутрь известкового субстрата («сверлящие» водоросли, например *Gomontia perforans*).

Разные представители *Chlorophyta* широко распространены и во вневодных местообитаниях — на коре деревьев, на заборах, на влажных скалах, на почве и т. п. Немало их и в толще почвы, где они являются существенной составной частью эдафона — группировки водорослей, обитающих в почве.

ВОЛЬВОКСОВЫЕ

*

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ[1]

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛЬВОКСОВЫХ

Основные признаки вольвоксовых. К вольвоксовым (*Volvocineae*) относятся подвижные одноклеточные, ценобиальные и колониальные формы, окрашенные в зеленый, реже в красный цвет или бесцветные. Оболочка твердая, целлюлозная или пектиновая, эластичная или ломкая; она более или менее плотно прилегает к протопласту или отстает от него, ослизняется или образует разнообразные выросты; реже клетки лишены оболочки, голые. Клетки радиального строения или двусторонне симметричные, от шаровидных до веретеновидных, в поперечном сечении круглые или эллиптические, с боков сжатые, реже спирально закрученные или асимметричные. Жгутов 2 или 4, равной длины, реже жгут один. Известны вольвоксовые с тремя жгутами, из которых один длиннее остальных двух. Ядро одно, шаровидное с хорошо выраженным ядрышком, в центре или спереди, реже в задней части протопласта. Хроматофор один, большей частью чашевидный, реже их несколько, пластинчатых; у бесцветных форм хроматофоры или отсутствуют, или представлены в виде бесцветной стромы (лейкопласта). Пиреноид один, в нижней утолщенной части хроматофора, или их несколько, разбросанных по всей строме хроматофора, или, реже, два, расположенных выше и ниже ядра в утолщениях хроматофора; у некоторых форм пиреноиды отсутствуют. Глазок имеется в передней или средней, а у некоторых в задней части хроматофора, реже его нет,

[1] Составил Л. А. Шкорбатов (раздел «Основные признаки вольвоксовых» составлен А. М. Матвиенко).

Пульсирующих вакуолей обычно две, расположенных спереди, у основания жгутов, реже их несколько, разбросанных по всему протопласту или расположенных по 1—3 в вырезах хроматофора в передней и задней половинах клетки.

У громадного большинства вольвоксовых наблюдается автотрофное питание, но известны также миксотрофный и гетеротрофный способы питания. Продуктами ассимиляции являются крахмал, реже масло и волютин.

Бесполое размножение зооспорами, возникающими путем одно-, двух-, реже многократного деления протопласта внутри оболочки материнской клетки. Вегетативное размножение не типично, редко, у наиболее примитивных (голых) форм. Половой процесс в виде гологамии или изо-, гетеро- и оогамии. Зрелые зиготы шаровидные, с гладкой или разнообразно украшенной многослойной оболочкой, после периода покоя прорастают в 4 или большее количество зооспор. Освобождаясь из оболочки зиготы и дорастая до определенных размеров, зооспоры превращаются в самостоятельные одноклеточные организмы, которые, соединяясь в агрегаты, образуют ценобии и колонии. Часто наблюдается пальмеллевидное состояние.

Происхождение и родственные связи. Класс вольвоксовых (*Volvocineae*) является исходной, филогенетически наиболее древней группой типа зеленых водорослей (*Chlorophyta*), с которым его объединяют такие основные признаки, как типичная зеленая окраска и наличие полового процесса. Поэтому вопрос о происхождении вольвоксовых является вместе с тем вопросом о происхождении всего типа зеленых водорослей. Обычно принимается, что вольвоксовые ведут свое начало от зеленых жгутиконосных предков, монадная структура которых еще в большой степени сохранилась у них, тогда как у других, более высоко стоящих зеленых водорослей, она заменилась иными, более сложными формами строения. Следует, впрочем, заметить, что, исходя из признания первичности амебоидной структуры, происхождение вольвоксовых можно трактовать и иначе, а именно можно предположить, что они непосредственно произошли от первичных гетеротрофных амебоидных (ризоподиальных) форм.

Генетические отношения и направление эволюции в пределах *Volvocineae* в общем довольно ясны. Богатые

родами и видами семейства порядков *Chlamydomonadales* и *Polyblepharidales* представлены одноклеточными организмами и характеризуются определенным количеством жгутов (2—4) и половым процессом в форме голо-, изо-, гетеро- и оогамии; они представляют собой естественные группы, связь между которыми не подлежит сомнению. Также более или менее ясна генетическая связь между указанными порядками и представителями порядка *Volvocales*. В этом отношении среди *Volvocales* особенно интересно семейство *Spondylomoraceae*, где у родов *Pascheriella* и *Pyrobotrys* наблюдается различная степень прочности и постоянства связи между отдельными клетками колоний или ценобиев. Представители *Spondylomoraceae* непосредственно примыкают к наиболее высоко организованным представителям порядка *Volvocales*, характеризующимся ясно выраженным ценобием при наличии вокруг него общей оболочки (инволюкрума).

В семействе вольвоксовых роды *Pandorina*, *Eudorina*, *Pleodorina* имеют ряд признаков (половая дифференцировка, характер образования дочерних ценобиев), сближающих их с родом *Volvox*. Однако сложное строение *Volvox* — образование камер по периферии шаровидного тела, наличие плазмодесм и очень высокая половая дифференцировка — дает основание считать связь между вольвоксом и другими родами этого семейства гипотетичной и предполагать утрату в процессе эволюции промежуточных звеньев. Кроме того, не исключена возможность того, что разные виды *Volvox* представляют конвергентные формы, генетически между собой не связанные.

Что касается наиболее примитивных видов одноклеточных вольвоксовых, лишенных оболочки, характеризующихся гологамией, имеющих различное количество жгутов и содержащих равно- и разножгутиковые формы, то такие организмы несомненно составляют гетерогенную группу. Выделение их в особый подкласс вольвоксовых — *Protochlorinae* — является провизорным.

В типе зеленых водорослей наиболее близкое родство вольвоксовые обнаруживают с протококковыми, с которыми они генетически связаны через посредство сидячих форм хламидомонад; протококковые же или, вернее, их предки дали начало всем прочим группам в типе зеленых водорослей.

Распространение. Вольвоксовые распространены преимущественно в мелких стоячих, нередко быстро пересыхающих водоемах типа луж, канав, болот, иногда ям близ кирпичных заводов, дорожных колей, заполненных водой после дождя, и пр. Часто такие водоемы являются в значительной степени загрязненными органическими веществами и представляют чрезвычайно благоприятную среду для развития организмов высокой сапробности, среди которых имеются как окрашенные, так и бесцветные формы. Встречаются вольвоксовые и в водоемах других типов, как стоячих, так и текучих. Известны формы, вегетирующие в водоемах высокой степени солености (*Dunaliella salina*). Подчас чрезвычайно интересные формы вольвоксовых можно найти в сильно загрязненных местах, вроде отстойников биологических фильтров, а также в почвах на полях фильтрации, полях орошения и в обыкновенных почвах полей, лугов, лесов и пр.

Практическое значение. Будучи в основном планктонными формами, вольвоксовые играют определенную роль в качестве пищи зоопланктона, поедаемого рыбами, а также и непосредственно идут в пищу рыбам. При массовом их развитии нередко наблюдается зеленое «цветение воды», делающее воду непригодной для питья и вредно отражающееся на рыбном хозяйстве.

Большинство вольвоксовых являются, по-видимому, мезосапробами. Однако среди них известны виды, развивающиеся в водоемах разной степени загрязнения — от вод, богатых легко разлагающимися высокомолекулярными органическими соединениями (полисапробы), до вод практически чистых (олигосапробы). Вследствие этого вольвоксовые находят себе применение при биологическом анализе воды на загрязнение ее органическими примесями.

Методы сбора и изучения. Сбор и изучение вольвоксовых осуществляются в общем теми же методами, которые применяются и к другим водорослям.[1] Поэтому ниже отмечаются только некоторые специфические особенности методики их исследования.

---

[1] См.: М. М. Голлербах и В. И. Полянский. Пресноводные водоросли и их изучение. Серия «Определитель пресноводных водорослей СССР», вып. 1 (Общая часть). Изд. «Сов. наука», М., 1951.

Вследствие чрезвычайно нежной структуры вольвоксовых определение часто возможно лишь в живом состоянии. В связи с этим основной задачей при сборе вольвоксовых является доставка живого материала до места исследований в лаборатории, причем важно не допустить его гибели при транспортировке от сильного взбалтывания, недостатка кислорода и пр. Часть же материала необходимо фиксировать формалином для сохранения тех представителей, которые не изменяют своей формы в фиксированном состоянии.

Следует всячески избегать перегрева проб и интенсивного солнечного освещения. Для этого рекомендуется собранные пробы помещать в ящик со стенками, сделанными из белого войлока, которые в жаркое время полезно увлажнять для охлаждения, а склянки с материалом в лаборатории оберегать от действия прямого солнечного света. Если в собранных пробах имеется значительное количество низших ракообразных (дафнии, циклопы), то для удаления их отбираемые пробы нужно фильтровать через марлю или редкие планктонные сети; в противном случае ракообразные могут нацело истребить интересные формы вольвоксовых.

Собранный на экскурсии и доставленный для микроскопического изучения живой материал прежде всего необходимо поместить в достаточно просторную посуду (кристаллизаторы, имеющие 8—10 см в диам.). Рекомендуется собранные пробы делить на 3 порции, из которых одну оставлять в воде, зачерпнутой при взятии пробы, другую разбавлять свежей дождевой, дистиллированной[1] или водопроводной водой, а к третьей прибавлять питательный раствор (всего лучше Ельманна или Кольквитца). Если материала в склянке мало, то его можно оставлять в ней, не выливая в другую посуду. Перелитые в сосуды пробы должны быть покрыты стеклянными пластинками.

Предварительный просмотр проб необходимо сделать в день сбора материала, чтобы ориентироваться в качественном составе организмов до наступления тех изменений, которые могут произойти: копуляция, образование гамет и стадий покоя, переход в пальмеллевидное состояние и пр. Такие изменения обыкновенно чаще наблюдаются в течение ночи. Так как различные подвижные орга-

[1] Следует пользоваться дистиллированной водой, вторично перегнанной через стеклянный холодильник.

низмы, благодаря разной фототаксичности и различному отношению к кислороду, очень скоро (через 20—30 минут), распределяются по различным местам сосуда, то при просмотре пробы необходимо исследовать в сосуде воду отдельно из различных мест: 1) со дна, 2) с поверхности, 3) со стороны, обращенной к источнику света, 4) со стороны, удаленной от него.

В тех случаях, когда определяемый организм не требует продолжительного изучения, пользуются обычными методами микроскопического исследования. Если же его необходимо фиксировать, то на предметное стекло наносят каплю с исследуемым организмом и фиксируют последний, перевернув стекло и держа каплю в течение 1 минуты над парами разведенной осмиевой кислоты или йода. При более длительном изучении стадий развития вольвоксовых приходится пользоваться живыми препаратами в капле воды под покровным стеклом, края которого во избежание высыхания запаиваются расплавленным парафином при помощи нагретого шпателя (лучше особой лопатки). Другим методом, дающим прекрасные результаты, является наблюдение в «висячей капле», для чего, нанеся небольшую каплю исследуемого материала на покровное стекло и слегка размазав ее, чтобы она не очень свисала вниз, переворачивают стекло и накладывают на предметное стекло с углублением. Запаяв края покровного стекла парафином, можно вести наблюдения над живыми организмами иногда очень продолжительное время (2—3 недели). В этом случае наблюдаемые стадии развития можно зафиксировать не снимая покровного стекла и впуская под него раствор осмиевой кислоты, йода или уксусной кислоты.

Методы культивирования вольвоксовых такие же, как и для других водорослей.[1] Следует лишь подчеркнуть, что, хотя более или менее удовлетворительные результаты дает ряд питательных сред, универсальной питательной среды, которая была бы в одинаковой степени пригодна для развития всех вольвоксовых, не существует; последнее вполне естественно, учитывая различия, наблюдаемые в условиях их обитания, и разные типы питания.

Вопрос о получении элективных сред, пригодных для развития отдельных видов или групп водорослей, на-

---

[1] См.: М. М. Голлербах и В. И. Полянский, ук. соч.

ходится еще в начальной стадии изучения. Е. Е. Успенскому удалось, например, найти среду, в которой успешно развиваются виды *Volvox*. Гартман, используя ту же среду, но применяя более интенсивное освещение, получил хорошие результаты для культуры *Eudorina*. Состав этой среды следующий:

Среда Успенского для *Volvox*

Дистиллированная вода	1000	см³
KNO_3	0.025	г
$MgSO_4$	0.025	»
$Ca(NO_3)_2$	0.1	»
KH_2PO_4	0.25	»
K_2CO_3	0.0345	»
$Fe_2(SO_4)_3$	0.00125	»

Железо добавляется: летом через каждые 10 дней, зимой через месяц.

Культуры на твердом субстрате (агар) вполне удаются для многих одноклеточных и ценобиальных форм вольвоксовых, в особенности если они имеют достаточно плотную оболочку. Хорошим субстратом для многих хламидомонад является агар с добавлением почвенной или торфяной вытяжки. Культивируемые на агаре формы обычно утрачивают свою подвижность и образуют глеоцисты, но глазок, пульсирующие вакуоли, а иногда и жгуты при этом сохраняются. При переносе в жидкую среду такие формы снова приобретают подвижность. При помощи культур вольвоксовых на жидких и твердых субстратах достигается возможность длительного сохранения исследуемого живого материала.

А. А. Коршиков при культивировании вольвоксовых на жидких субстратах наиболее удовлетворительные результаты получил в следующих питательных смесях Кольквитца и Ельманна:

Раствор Кольквитца		Раствор Ельманна	
KNO_3	20 г	KNO_3	4 г
$CaSO_4$	7 »	KH_2PO_4	4 »
KH_2PO_4	5 »	$MgSO_4$	2 »
$MgSO_4$	3 »		

Для культур используются 0.020—0.010%-е растворы в дистиллированной или чистой дождевой воде. К раствору прибавляется 0.003 г $FeCl_3$; при этом необходимо

следить, чтобы активная реакция (pH) была равна 6—7, для чего раствор подкисляется слабой HCl или подщелачивается KOH. Твердые среды приготовляются добавлением к жидкой питательной среде 1.5—2% агара.

2. МОРФОЛОГИЯ ВОЛЬВОКСОВЫХ[1]

Типичными представителями одноклеточных вольвоксовых могут служить хламидомонады, на примере которых можно ознакомиться с составными частями клетки вольвоксовых вообще. Прилагаемый полусхематический рисунок (рис. 1) дает представление о наиболее типичной форме клетки хламидомонад и о расположении ее частей. Основные формы клеток одноклеточных вольвоксовых представлены на рис. 2.

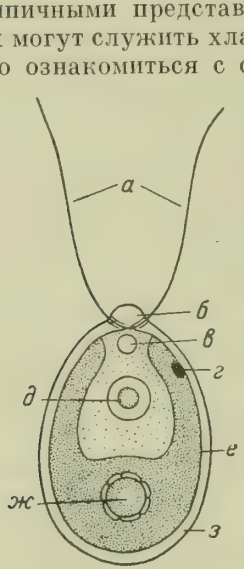

Рис. 1. Строение хламидомонады (схематизировано).

а — жгуты; *б* — носик; *в* — пульсирующая вакуоль; *г* — глазок; *д* — ядро; *е* — хроматофор; *ж* — пиреноид; *з* — оболочка. (По Коршикову).

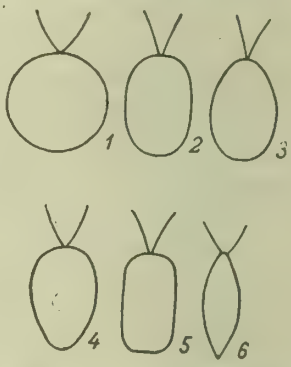

Рис. 2. Основные формы клеток одноклеточных вольвоксовых.

1 — шаровидная; *2* — эллипсоидная; *3* — яйцевидная; *4* — обратнояйцевидная; *5* — цилиндрическая; *6* — веретеновидная. (По Коршикову).

Оболочка. Оболочка в начале ее образования дает реакцию на целлюлозу, но позже, благодаря отложению пектиновых веществ, эта реакция не удается. Обычно

[1] Составил Л. А. Шкорбатов.

оболочка непосредственно прилегает к протопласту и соответствует его форме, как например у *Chlamydomonas costata* (рис. 32, *1*), но нередко она отстает от протопласта, сохраняя более или менее его форму (*Ch. aulata*, рис. 32, *2*, *3*; *Ch. crassicauda*, рис. 25, *5—10*) или образуя лопасти и выросты (*Lobomonas ampla*, рис. 62, *2*, *3*; *Pteromonas aculeata*, рис. 87, *1*, *2*). Пространство между протопластом и отстающей оболочкой заполнено водянистой слизью. Обыкновенно оболочка гладкая, но бывает и равномерно исчерченной. На поверхности оболочки иногда развивается слой слизи, обнаруживаемый при применении

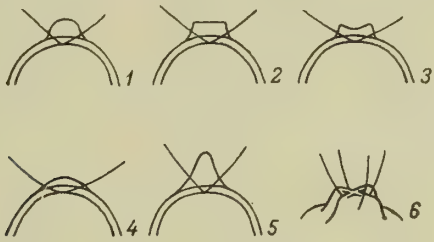

Рис. 3. Основные формы носика у одноклеточных вольвоксовых.

1 — выпуклый, или полушаровидный; *2* — плоский, или надрезанный; *3* — седловидный, или выемчатый; *4* — широковыпуклый; *5* — конусовидный; *6* — крестовидный. (По Коршикову).

красящих веществ или туши. Нередко оболочка инкрустируется благодаря отложению солей кальция или кремния; пропитываясь солями железа, она часто принимает бурую окраску. У некоторых вольвоксовых пропитанная солями оболочка отстает от протопласта и при размножении раскрывается двумя створками (*Phacotus lenticularis*; рис. 85, *9—11*) или неправильной трещиной (*Thoracomonas sabulosa*; рис. 83, *6*, *7*). Химический состав, строение и форма оболочки являются одними из основных признаков при определении вольвоксовых.

Передний конец клетки бывает иногда совершенно гладким, округленным, но чаще имеет небольшой вырост в форме сосочка или носика. У разных видов носик устроен по-разному, причем форма его является устойчивым признаком, имеющим важное систематическое значение. На рис. 3 представлены основные формы носика,

встречающиеся у представителей одноклеточных вольвоксовых. Иногда носик сильно сплюснут в плоскости расхождения жгутов.

У наиболее примитивно построенных представителей класса вольвоксовых (*Pedinomonas*, *Cardiomonas*, *Phyllocardium*) клетки лишены оболочки и являются голыми; они покрыты уплотненным поверхностным слоем протоплазмы, так называемым перипластом. Такие клетки обладают в различной степени выраженной способностью метаболировать (*Phyllocardium complanatum*; рис. 11, *1*, *2*).

Протопласт. Внутри оболочки заключен протопласт, ограниченный тонким, так называемым кожистым слоем плазмы. У голых клеток функции кожистого слоя несет перипласт.

Основную массу протопласта составляет цитоплазма, в которую заключены хроматофоры с пиреноидами или без них, ядро с ядрышком, вакуоли, заполненные клеточным соком, и различные запасные вещества в виде крахмала и пр. Кроме того, в передней части протопласта вольвоксовых имеются пульсирующие вакуоли, а на хроматофорах — красный глазок, играющий роль в восприятии световых раздражений.

При морфолого-систематическом изучении вольвоксовых особенно важное значение имеют следующие части клетки: хроматофор, пиреноиды, глазок, пульсирующие вакуоли и жгуты, характеристика которых приводится ниже.

Хроматофор. У вольвоксовых хроматофоры окрашены в чисто зеленый цвет и содержат хлорофилл, ксантофилл и каротин. Наиболее распространенной формой хроматофора является чашевидная (или бокальчатая), часто разнообразно изменяющаяся в зависимости от формы клетки. Различные формы хроматофора можно рассматривать как результат видоизменения основной чашевидной формы. Встречаются следующие формы: плоская, трубчатая, Н-образная, кольцевидная, желобообразная и пр. Весьма целесообразна терминология для обозначения различной формы хроматофоров, основанная на положении выемок в их теле и на характере связи между их отдельными частями. С этой точки зрения А. А. Коршиков (1938) различает следующие основные типы хроматофоров: процельный, амфицельный, эндоцельный, плевроцельный, астероморфный и полимерный. Эти тер-

мины могут быть заменены соответствующими русскими названиями: чашевидный, постенный с центральной поперечной перемычкой, постенный с центральной поперечной вырезкой, пластинчато-боковой, звездчатый, постенно-мелкопластинчатый (рис. 4).

Форма хроматофоров имеет чрезвычайно важное значение при определении видов одноклеточных вольвоксо-

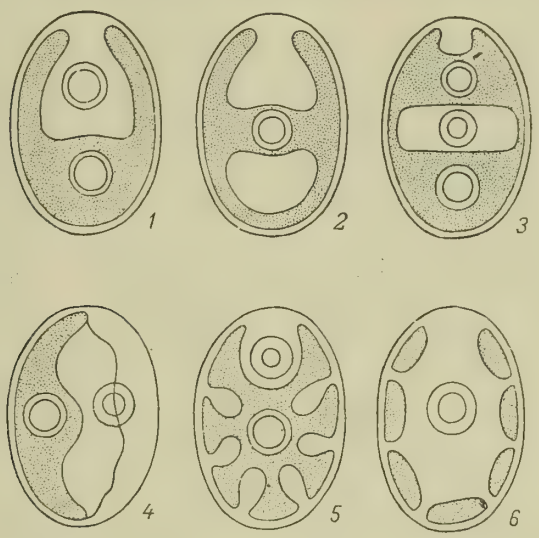

Рис. 4. Основные формы хроматофоров.

1 — чашевидный (процельный); *2* — постенный с центральной поперечной перемычкой (амфицельный); *3* — постенный с центральной поперечной вырезкой (эндоцельный); *4* — пластинчато-боковой (плевроцельный); *5* — звездчатый (астероморфный); *6* — постенно-мелкопластинчатый (полимерный). (По Коршикову).

вых. Поскольку сильное накопление крахмала в хроматофорах в процессе ассимиляции иногда весьма затрудняет уяснение их формы, рекомендуется выдерживать препараты в темноте или в затемнении, после чего крахмал исчезает и строение хроматофора делается ясным. Хроматофоры хорошо наблюдать на живых препаратах, заклеенных парафином, при искусственном освещении и с применением иммерсионных систем.

Пиреноиды. Пиреноиды представляют собой особые тельца, вокруг которых откладывается крахмал. У вольвоксовых они расположены внутри хроматофоров. Форма пиреноидов различная: шаровидная, эллипсоидная, иногда вытянутая (согнутая или лентовидная), иногда кольцевидная (*Chlamydomonas monadina* var. *cingulata*; рис. 24, *2*). Строение пиреноидов различно, с чем связан характер отложения крахмала у разных видов вольвоксовых.

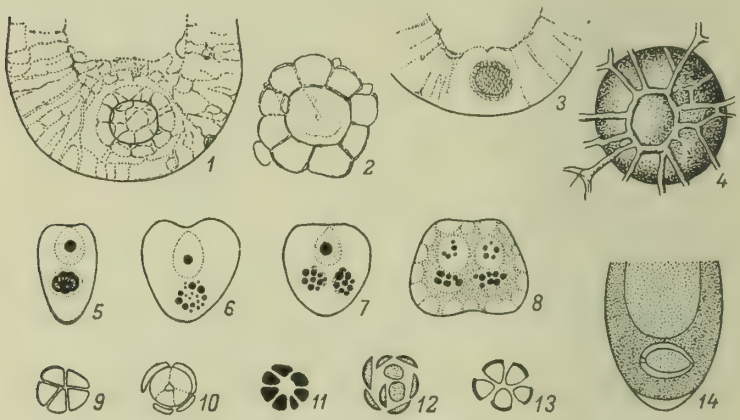

Рис. 5. Пиреноиды.

1—4 — строение пиреноида у разных одноклеточных вольвоксовых: *1—3* — пиреноиды с зернистой крахмальной сферой, *4* — пиреноид с протоплазматическими тяжами; *5—13* — различные стадии распада пиреноида; *14* — двускорлупчатый пиреноид. (*1—3*, *14* — по Пашеру, *4* — по Волленвеберу, *5—13* — по Гейтлеру).

Обычно крахмал откладывается вокруг пиреноидов в виде отдельных зернышек, составляющих в совокупности крахмальную сферу (рис. 5, *1—4*); реже он образует вокруг них однородную оболочку. Иногда пиреноид состоит из нескольких частей (две и более), которые тесно сближены между собой и отлагают на своей поверхности отдельные крахмальные зерна. Такая сложная структура пиреноида делается особенно хорошо заметной, когда при неблагоприятных условиях развития клетки пиреноид распадается на части, как это наблюдается, например, у *Pyramidomonas montana* (рис. 5, *5—13*). Особенно типичны пиреноиды, отлагающие крахмал в виде двух створок, что имеет место у *Chlamydomonas biconvexa* (рис. 5, *14*). Количество пиреноидов и их расположение в хроматофоре имеют система-

тическое значение. У чашевидных (передневыемчатых) хроматофоров пиреноиды обыкновенно лежат в нижней, утолщенной части хроматофора (*Chlamydomonas angulosa*; рис. 25, *1—4*), но могут занимать и боковое положение (*Ch. conversa*; рис. 26, *3*, *4*). Если пиреноидов два, то они лежат друг над другом на главной оси клетки (*Ch. similis*; рис. 40, *1*) или располагаются по ее бокам (*Ch. breviciliata*; рис. 43, *1*). Существуют вольвоксовые, вовсе лишенные пиреноидов.

Глазок. На хроматофоре у вольвоксовых имеется так называемый красный глазок, или стигма, — протоплазматическое образование обычно ярко-красного или бурого цвета, пропитанное каротином. Глазок служит для восприятия светового раздражения. Форма глазка весьма разнообразна: округлая (выпуклая в сторону полости клетки), бугорковидная, точечная, штриховидно-вытянутая, палочкообразная, имеющая вид полоски, сферического треугольника и пр. Помещается глазок обыкновенно в передней части хроматофора, на расстоянии $^1/_4$—$^1/_3$ длины клетки от переднего ее конца, реже посредине клетки и совсем редко на ее заднем конце. У ценобиальных форм (*Pandorina*, *Eudorina*, *Pleodorina*, *Volvox*) передние клетки имеют более крупные глазки; по мере приближения к заднему концу ценобия глазки уменьшаются. Форма и положение глазка в клетке являются существенными систематическими признаками вольвоксовых.

Пульсирующие вакуоли. Пульсирующие вакуоли представляют собой образования, имеющие вид небольших пузырьков, помещающихся в периферической части протопласта. Они обладают способностью периодически возникать и исчезать, примерно через одинаковые промежутки времени. Опорожнение вакуолей происходит вследствие разрыва их тонкой стенки в момент их максимального расширения, причем содержимое выталкивается в воду или под оболочку. Вакуолей у большинства форм две, у более мелких (*Pedinomonas*, *Monomastix*) одна, у некоторых (*Chlamydomonas pseudogigantea*; рис. 44, *4*) много. Если имеются только две пульсирующие вакуоли, то они занимают определенное положение в передней части клетки, причем лежат в плоскости, перпендикулярной к плоскости прикрепления жгутов; поэтому нельзя видеть оба жгута и обе вакуоли в одной плоскости одновременно. При большом числе вакуолей они располагаются в виде

венчика на переднем конце клетки или беспорядочно рассеяны по всей поверхности протопласта, размещаясь в петлях сетчатого хроматофора или в промежутках между его ребрами. У ценобиальных представителей вольвоксовых (*Gonium*, *Eudorina*) количество вакуолей перед наступлением полового процесса может увеличиваться. У хламидомонад, содержащих обычно большое количество вакуолей, на молодых стадиях количество их уменьшается до двух, которые в этом случае располагаются без определенного порядка.

Ядро. Ядро шаровидное, обычно крупных размеров, большей частью с хорошо заметным ядрышком. Расположение ядра в клетке зависит главным образом от строения хроматофора и расположения пиреноидов, если таковые имеются. У форм с чашевидным и звездчатым хроматофором (рис. 4, *1*, *5*) ядро обычно расположено в передней части клетки в вырезке хроматофора. У форм с центральновыемчатым и мелкопластинчатым хроматофорами ядро находится в центре клетки (рис. 4, *3*, *6*). Реже ядро расположено сзади (задневыемчатый хроматофор; рис. 4, *2*) или сбоку клетки (пластинчато-боковой хроматофор; рис. 4, *4*).

Жгуты. Жгуты являются органоидами движения, свойственными как одноклеточным и ценобиальным вольвоксовым, так и их подвижным воспроизводительным клеткам (зооспорам, гаметам и зиготам). У голых клеток жгуты непосредственно связаны с протопластом, у клеток же, снабженных оболочкой, эта связь осуществляется через посредство канальцев в оболочке клеток. У вольвоксовых, имеющих носик, эти канальцы либо проходят близ основания носика, либо пронизывают самое тело носика. Толщина жгутов по всей их длине в большинстве случаев одинакова, но наблюдаются жгуты постепенно утончающиеся к концу (*Haematococcus*) или несущие на концах чрезвычайно тонкие придатки (*Spermatozopsis*, *Chlamydomonas paradoxa*). В некоторых случаях жгуты служат для прикрепления к субстрату (*Chlamydomonas rattuli*; рис. 37, *1*, *2*). Жгутов у одноклеточных вольвоксовых обычно 2 или 4. Среди четырехжгутиковых вольвоксовых у плоских форм жгуты располагаются в одной плоскости, попарно расходясь в противоположные стороны; у форм эллипсоидных они располагаются крест-накрест.

Описанные факты существования вольвоксовых с большим количеством жгутов основаны, по-видимому, на ошибочных наблюдениях, когда за самостоятельные виды принимались зиготы, сохраняющие продолжительное время способность к движению (*Chlamydomonas paradoxa*; рис. 47). Известны вольвоксовые с 3 жгутами, из которых один длиннее других (*Trichloris*), с двумя неравными жгутами (*Heteromastix*, *Cardiomonas*) или с одним жгутом (*Pedinomonas*, *Monomastix*). Длина жгутов является постоянным систематическим признаком не только отдельных видов, но и рас; она может быть либо почти равной длине клетки, либо немного, а у ценобиальных форм (*Gonium*, *Pandorina*) и намного превосходить ее.

Движение вольвоксовых может быть очень различным по своему характеру: вращательным, качающимся, скачущим; иногда организмы могут изменять направление движения в обратную сторону. Путь движения вольвоксовых дугообразный; прямолинейного движения, по-видимому, не бывает.

Вегетативное и бесполое размножение. Вегетативное размножение у вольвоксовых заключается в делении всей клетки, ведущем к образованию дочерних особей. В тех случаях, когда в результате деления протопласта (без участия оболочки) образуются зооспоры, дающие впоследствии начало новым особям, подобным материнским, размножение называют бесполым.[1] Деление обычно происходит в продольном направлении. Всего нагляднее это можно наблюдать у голых, лишенных оболочек, представителей вольвоксовых (*Cardiomonas*, *Heteromastix*, *Phyllocardium*). Среди вольвоксовых, одетых оболочкой, у шаровидных форм или таких, где длина клетки лишь незначительно превосходит ширину, деление также бывает продольным. У более вытянутых форм деление, в сущности, тоже продольное, но внутри оболочки во время деления происходит поворот протопласта на 90°, так что по отношению к продольной оси материнской клетки деление оказывается поперечным. Лишь у сильно удлиненных, цилиндрических или веретеновидных клеток деление с самого начала проходит в поперечном или косом направлении.

---

[1] Подробнее о вегетативном и бесполом размножении см.: М. М. Голлербах и В. И. Полянский, ук. соч., стр. 53 и 56.

Делению протопласта предшествуют или его сопровождают деление ядра, расщепление хроматофора и пиреноида (если он один) и удвоение пульсирующих вакуолей и глазка. Если имеется перипласт, то он также делится, возобновляясь во время деления на вновь образующихся поверхностях молодых клеток.

У голых клеток при делении каждая из дочерних клеток получает половину жгутов материнской особи, заново образуя недостающую половину; если жгут один, он переходит в одну из дочерних клеток, а в другой восполняется путем новообразования. Голые формы обычно делятся в подвижном состоянии. У клеток, имеющих оболочку, поведение жгутов во время деления клеток бывает различным. Иногда перед делением жгуты втягиваются и клетки теряют подвижность. У форм, у которых жгуты прикреплены в одном пункте оболочки, все жгуты материнской клетки остаются в одной из дочерних клеток, а в другой развиваются заново. Если жгутов два и точки их прикрепления значительно отстоят друг от друга, то жгуты поровну распределяются между дочерними особями. При многократном делении протопласта жгуты материнских клеток могут втягиваться или сбрасываться. В некоторых случаях после деления материнской клетки жгуты сохраняются у одной из дочерних клеток, благодаря чему последняя не утрачивает подвижности даже в то время, когда ее протопласт одевается своей оболочкой и образует собственные жгуты (*Chlorogonium*, *Haematococcus*).

Хроматофор при делении расщепляется по длине клетки, причем недостающие части быстро восстанавливаются в дочерних клетках.

Пиреноид, если он один, при делении клетки обычно увеличивается в объеме и затем делится, после чего оба образовавшихся пиреноида расходятся по дочерним клеткам. Если же пиреноидов много, то они более или менее равномерно распределяются между дочерними особями, восстанавливаясь в количестве путем деления.

Красный глазок у голых форм обыкновенно делится одновременно с хроматофорами, у вольвоксовых же, одетых оболочкой, глазок при делении клетки большей частью целиком поступает в одну из дочерних клеток, восстанавливаясь заново в другой.

Пульсирующие вакуоли, если их имеется две, при делении клеток распределяются по одной в каждую дочернюю

клетку; вторая вакуоль дочерних клеток образуется заново.

У огромного большинства вольвоксовых во время деления наблюдается ослизнение оболочки, которая затем разрывается под влиянием быстро двигающихся внутри дочерних клеток. Ослизнение особенно заметно при делении клеток у ценобиальных форм. Некоторое время дочерние клетки остаются заключенными в тонком слизистом мешочке, развивающемся из внутреннего слоя оболочки материнской клетки, а после разрыва его высвобождаются. Твердые внешние оболочки вольвоксовых ко времени размножения разъединяются (створки *Phacotus lenticularis*; рис. 85, *11*) или растрескиваются (*Thoracomonas sabulosa*). В природных условиях деление клеток вольвоксовых протекает обычно в вечерние часы и заканчивается в середине ночи.

Пальмеллевидное состояние и покоящиеся стадии. Оболочка клеток вольвоксовых обладает в большей или меньшей степени способностью ослизняться. При наступлении неблагоприятных условий (увеличившаяся концентрация растворенных в воде солей, высыхание водоема, высокая или низкая температура, недостаток кислорода и пр.) вследствие усиленного ослизнения клеточных оболочек и продолжающегося деления клеток образуются стадии так называемых глеоцист и пальмеллей. Глеоцистами называют такие агрегаты ослизненных клеток, в которых ослизненные оболочки делящихся клеток сохраняются, вследствие чего образуется система вставочных оболочек (например, у *Chlamydomonas Braunii*; рис. 6). У пальмеллей комплекс клеток в результате их деления кажется погруженным в общую бесструктурную слизь (например, у *Haematococcus pluvialis*; рис. 15, *3*). Точные исследования, однако, показывают, что и в этом случае также происходит образование вставочных ослизненных оболочек, позже сливающихся в общую массу слизи, и, следовательно, нет необходимости в разграничении этих двух типов ослизнения, для которых применим общий термин «пальмеллизация», под которой понимают переход в пальмеллевидное состояние. Пальмеллизация может наступать и у голых форм (*Pyramidomonas*, *Pedinomonas*), где слизь вырабатывается непосредственно протопластом.

Клетки пальмеллей сохраняют все черты особей, развивающихся в нормальных условиях, и в некоторых

случаях имеют даже жгуты, при помощи которых могут двигаться в жидкой слизи внутри оболочек материнских клеток. В других случаях жгуты внутри пальмеллей остаются недоразвитыми, но легко восстанавливаются при освобождении из слизи. Пульсирующие вакуоли в пальмеллях обычно сохраняются, но могут и не функцио-

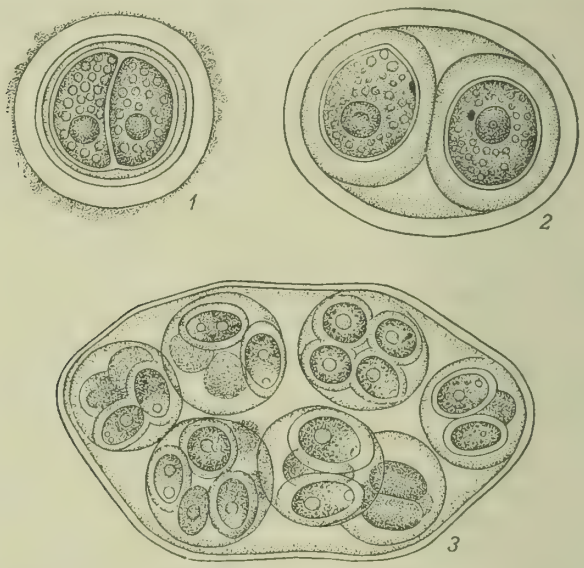

Рис. 6. Пальмеллевидное состояние (глеоцисты) у *Chlamydomonas Braunii*.

1—3 — последовательные стадии. (По Горожанкину).

нировать. Красный глазок обычно также сохраняется, но в старых культурах иногда исчезает.

Являясь приспособлением к перенесению неблагоприятных условий, слизь, кроме того, по-видимому, защищает водоросль от бактерий, простейших, ракообразных и пр. Иногда пальмелли представляют собой очень большие скопления, достигающие величины многих квадратных сантиметров. При изменяющихся факторах внешней среды (в искусственных условиях — перенос в свежую воду, понижение температуры, изменение условий освещения и пр.) слизь пальмеллей расплывается и заключенные в ней клетки высвобождаются.

В некоторых случаях отдельные клетки пальмеллей окружаются плотной двух-трехслойной оболочкой, наполняются крахмалом или маслом и благодаря накоплению гематохрома окрашиваются в красный цвет. Такие образования можно рассматривать как покоящиеся стадии. Покоящиеся стадии развиваются иногда и независимо от пальмеллизации из одиночных клеток вольвоксовых, в том числе и голых. Среди этих стадий различают акинеты и цисты. Акинетами называются покоящиеся споры, защитная оболочка которых образуется путем утолщения уже существующей оболочки клетки. Под цистами разумеют клетки, у которых образуется новая утолщенная оболочка вокруг старого протопласта внутри прежней оболочки или по выходе из нее. При наступивших благоприятных условиях протопласт покоящихся клеток после предварительного деления или без него образует подвижные клетки, которые затем выходят из оболочки цисты или акинеты.

Половое размножение. Половой процесс у разных вольвоксовых протекает различно. В простейшем случае имеет место так называемая гологамия, т. е. копуляция одноклеточных особей. Такое слияние наблюдается большей частью у форм, лишенных оболочек (например, у *Heteromastix*, *Phyllocardium*, *Pyramidomonas*). Копуляция обычно происходит при подвижном состоянии клеток. Сливающиеся особи образуют зиготу, которая более или менее продолжительное время сохраняет движение (планозигота), а затем движение прекращается, зигота одевается оболочкой и переходит в покоящееся состояние, образуя спору или гипнозиготу.

У одноклеточных вольвоксовых, одетых оболочкой, при половом воспроизведении преобладает копуляция не целых особей, а специальных половых клеток — гамет. Копулирующие гаметы могут быть подобны друг другу и отличаться от материнских вегетативных клеток только величиной и отсутствием оболочки (изогамия; рис. 7, *1—9*), или же размеры их оказываются различными, причем оболочки также нет или она налицо у одной или у обеих гамет (гетерогамия; рис. 7, *10—12*). В других случаях копулируют неподвижная большая гамета, которая может даже утрачивать жгуты (яйцеклетка), и малая подвижная гамета, лишенная оболочки (сперматозоид) (оогамия). Кроме указанных типичных видов копу-

ляции, у многих вольвоксовых копуляция происходит при самых различных комбинациях гамет в смысле их величины и наличия или отсутствия оболочки. Такую беспорядочную копуляцию называют атактогамией. Она наблюдалась у *Chlorogonium euchlorum*, *Chlamydomonas atactogama* и др.

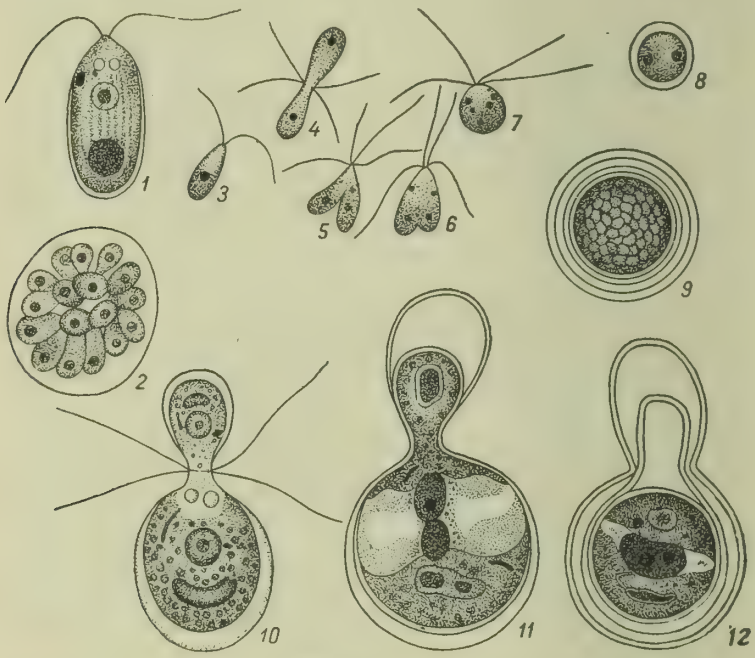

Рис. 7. Половое размножение.

1—9 — изогамия у *Chlamydomonas Steinii*; *10—12* — гетерогамия у *Ch. Braunii*. (По Горожанкину).

Копуляция гамет начинается с переднего конца (соответственно с носика) клетки, причем у гамет, снабженных оболочкой, последняя большей частью сбрасывается перед копуляцией или во время нее. Иногда оболочки гамет в течение копуляции сохраняются, ослизняясь лишь в месте соприкосновения копулирующих гамет, и образуют общую внешнюю оболочку зиготы. Это наблюдается, например, у *Chlamydomonas Braunii* (рис. 7, *10—12*). В некоторых случаях перед началом копуляции клетки

вырабатывают протоплазматические хоботки, пронизывающие носик оболочки и соединяющие гаметы друг с другом (*Chlamydomonas proboscigera*; рис. 18, *4*).

После копуляции в протопласте образующейся зиготы наблюдаются следующие изменения: 1) ядра и ядрышки гамет сливаются; 2) жгуты сближаются, отходя от места слияния гамет попарно (у представителей с 4 жгутами по четыре); 3) хроматофоры сливаются, причем красные глазки плотно примыкают друг к другу или только сближаются. Поведение пульсирующих вакуолей при копуляции не изучено, но количество их в зиготах не превышает числа, свойственного вегетативным клеткам.

Образующиеся зиготы способны к более или менее продолжительному движению (иногда до нескольких дней). Их называют планозиготами. Они неоднократно ошибочно принимались за вегетативные особи и описывались как самостоятельные виды (*Tetradonta variabilis* Korsch.). Надежным критерием их принадлежности к зиготам служат их неспособность к вегетативному делению и наступающая через некоторое время стадия покоя. Обычно зигота сбрасывает жгуты вскоре после слияния гамет и переходит в покоящееся состояние.

До сих пор не выяснено, все ли одноклеточные представители вольвоксовых образуют гаметы. Среди ценобиальных форм у одних видов все клетки ценобия способны к такому воспроизведению (*Gonium*, отчасти *Pandorina*), у других же образование половых элементов ограничено частью клеток ценобия (*Eudorina*, *Pleodorina*, *Volvox*). Наблюдались случаи копуляции гамет внутри оболочки материнской клетки (*Chlamydomonas paralellistriata*). Однако это происходит редко, и обычно гаметы копулируют по выходе из оболочек материнских клеток. Если слияния гамет не происходит, то они большей частью погибают, но иногда одеваются оболочкой и образуют так называемые партеноспоры, или азиготы.

Созревшая зигота представляет собой покоящуюся стадию развития вольвоксовых; она одета многослойной (большей частью трехслойной) оболочкой, внешний слой которой бывает или гладким, или имеет характерную скульптуру (рис. 8, *1—3*). Содержимое зиготы благодаря наличию гематохрома окрашено в красный цвет. Из запасных питательных веществ в зиготах откладываются крахмал и масло.

При прорастании зиготы оболочка вздувается и ослизняется, а протопласт делится на четыре части, причем происходит редукционное деление, в результате которого образуются 4 выходящие наружу зооспоры. У одноклеточных вольвоксовых наблюдаются случаи, когда часть редуцированных клеток зиготы отмирает и дальнейшее

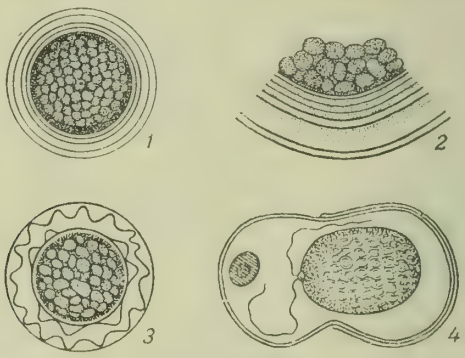

Рис. 8. Зиготы.

1, 2 — Chlamydomonas Steinii; 3 — Ch. Pertyi; 4 — прорастание зиготы *Eudorina elegans.* (*1—3* — по Горожанкину, *4* — по Отрокову).

развитие получают лишь 1—2 зооспоры. Такое явление частичного отмирания зооспор еще в большей степени выражено у ценобиальных форм, где из 4 редуцированных клеток дальнейшее развитие получает лишь одна (рис. 8, *4*).

3. СИСТЕМА ВОЛЬВОКСОВЫХ [1]

Если не считать сильно устаревшей системы вольвоксовых, предложенной Кирхнером (Kirchner, 1878), то первый опыт основательно проработанной классификации этих организмов принадлежит Пашеру (Pascher, 1927), издавшему известный определитель вольвоксовых. В этом руководстве Пашер делит порядок вольвоксовых на три группы (подпорядка) — *Polyblepharinae*, *Chlamydomonadinae* и *Volvocinae*, считая признаками, имеющими основное таксономическое значение, наличие или отсутствие клеточной оболочки и способность отдельных клеток к образованию колоний (ценобиев). Данные Пашера основаны на

[1] Составил Л. А. Шкорбатов.

тщательном изучении истории развития отдельных представителей вольвоксовых и на критическом анализе имеющихся литературных данных. Важно отметить, что в системе Пашера вольвоксовые представляют особый порядок, выделенный из порядка *Protococcoideae*, куда они раньше относились наряду с протококковыми. Рассматривая вольвоксовые как самостоятельный порядок, Пашер, однако, неоднократно подчеркивает близость вольвоксовых к протококковым и в дополнении, помещенном в конце определителя, описывает ряд организмов (исследованных отчасти им лично, отчасти Коршиковым), занимающих промежуточное положение между указанными группами.

Следующей по своему значению для систематики вольвоксовых является работа Фритча (Fritsch, 1935). Фритч трактует порядок вольвоксовых в широком смысле, включая в него: 1) подвижные формы (подпорядок *Chlamydomonadineae*) с одноклеточными и колониальными представителями; 2) пальмеллоидные формы (подпорядок тетраспоровых — *Tetrasporineae*); 3) древовидно ветвящиеся формы (подпорядок *Chlorodendrineae*).

Наконец, А. А. Коршиков в своем определителе вольвоксовых (Коршіков, 1938) на основании проработки большого фактического материала рассматривает вольвоксовые как самостоятельный класс (*Volvocineae*=*Phytomonadineae*), выделяя более примитивно построенные организмы в особый подкласс *Protochlorineae* и относя основную группу типичных вольвоксовых к подклассу *Euvolvocineae*. Все близкие к вольвоксовым виды, характеризующиеся неподвижностью в вегетативном состоянии, исключены из порядка вольвоксовых и отнесены Коршиковым к протококковым водорослям.

В основу данного выпуска «Определителя» положена классификация Коршикова, как основанная на новейшем фактическом материале в области морфолого-систематического изучения вольвоксовых. В нее внесены, однако, небольшие изменения. Так, в порядке *Polyblepharidales* семейство *Polyblepharidaceae* заменяется семейством *Pyramidomonadaceae*, а в порядок *Chlamydomonadales* вводится семейство *Coccomonadaceae*.

Ниже приводится принятая система вольвоксовых. Характеристика таксономических единиц помещается в соответствующих разделах «Специальной части».

Класс *Volvocineae*

Подкласс ***Protochlorineae***

Порядок *Pedinomonadales*

Семейство *Pedinomonadaceae*

Порядок *Heteromastigales*

Семейство *Heteromastigaceae*

Подкласс ***Euvolvocineae***

Порядок *Polyblepharidales*

Семейство *Pyramidomonadaceae*
Семейство *Polytomellaceae*
Семейство *Raciborskiellaceae*

Порядок *Chlamydomonadales*

Семейство *Chlamydomonadaceae*
Семейство *Coccomonadaceae*
Семейство *Phacotaceae*
Семейство *Polytomaceae*

Порядок *Volvocales*

Семейство *Spondylomoraceae*
Семейство *Stephanosphaeraceae*
Семейство *Volvocaceae*

4. ОСНОВНЫЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ СВОДКИ

Арнольди В. М. Введение в изучение низших организмов. Изд. 3-е, Госиздат, М., 1925.

Воронихин Н. Н. и Е. В. Шляпина. Водоросли. В кн.: Жизнь пресных вод, т. II. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949.

Коршіков О. А. Volvocineae. Визначник прісноводних водоростей УРСР, IV. Вид. АН УРСР, Київ, 1938.

Fritsch F. E. The Structure and Reproduction of the Algae, vol. I. Cambridge, 1935.

Kirchner O. Algen. Kryptogamen-Flora von Schlesien, Bd. II, Hälfte 1. Breslau, 1878.

Oltmanns F. Morphologie und Biologie der Algen, Bd. I. Chrysophyceae—Chlorophyceae. Jena, 1922.

Pascher A. Volvocales — Phytomonadinae. Die Süsswasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Heft 4. Jena, 1927.

Printz H. Volvocales. In.: A. Engler und K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd. III, Chlorophyceae. Zweite Auflage, Leipzig, 1927.

Wille H. Volvocaceae. In: A. Engler und K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien, Teil I, Abt. 2. Leipzig, 1897.

II. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Тип CHLOROPHYTA — ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

Водоросли одноклеточные, колониальные (а также ценобиальные), многоклеточные и неклеточные (сифональные), весьма различного облика и строения, микроскопические или более крупные (различимые невооруженным глазом), свободноплавающие или прикрепленные. Одноклеточные и колониальные (и ценобиальные) формы в вегетативном состоянии подвижны (благодаря наличию жгутов или выделению слизи) или неподвижны. У многоклеточных преобладает структура неветвящейся или ветвящейся нити.

Окрашены в чисто зеленый цвет, зависящий от наличия хлорофилла (в сочетании с каротином и ксантофиллом). Только немногие виды благодаря накоплению гематохрома имеют оранжево-красную окраску, наблюдаемую иногда лишь на известных стадиях развития.

Основными элементами клеточного строения являются: цитоплазма, ядро с одним или несколькими ядрышками, хроматофоры с пиреноидами или без них, вакуоли, оболочка и различные запасные вещества. Хроматофоры разнообразной формы, постенные или осевые. В составе оболочки чаще преобладает целлюлоза. Продуктом ассимиляции главным образом является крахмал, иногда — масло.

Подвижные воспроизводительные клетки как при бесполом (зооспоры), так и при половом размножении (гаметы) или образуются, или нет. Половой процесс широко распространен и разнообразен, но у части видов отсутствует. Подвижные вегетативные клетки, а также зооспоры и гаметы со жгутами (чаще в числе 2—4) обычно равной длины. Некоторые виды характеризуются правильной сменой половой и бесполой форм развития.

I. Формы одноклеточные (большей частью без перетяжек посредине), колониальные (а также ценобиальные), многоклеточные (в виде неветвящихся или ветвящихся нитей, пластинок или полых трубок) и неклеточные, неподвижные или активно передвигающиеся благодаря наличию жгутов. Бесполое размножение у многих посредством зооспор. Половое размножение с помощью дифференцированных гамет, изо-, гетеро- или оогам-

ное, реже посредством слияния одноклеточных особей (гологамия) . . . . . Подтип **Chlorophyceae** (стр. 52).

II. Формы одноклеточные (часто с перетяжкой посредине), колониальные и многоклеточные (обычно в виде неветвящихся нитей), неподвижные или лишь слабо передвигающиеся благодаря выделению слизи. Подвижные репродуктивные клетки (зооспоры и гаметы) отсутствуют. Половой процесс посредством слияния протопластов двух клеток, выполняющих функцию гамет (конъюгация) . . . Подтип **Conjugatae** (вып. 11, 12).

Подтип CHLOROPHYCEAE — ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

Одноклеточные, колониальные, ценобиальные, многоклеточные и неклеточные формы, весьма разнообразного строения, неподвижные или передвигающиеся при помощи жгутов. Бесполое размножение посредством зооспор, апланоспор и автоспор. Половой процесс — слияние дифференцированных гамет (реже — одноклеточных особей).

I. Формы одноклеточные, колониальные или ценобиальные, подвижные или неподвижные.
   1. Клетки в большинстве случаев с 2—4 жгутами, теряемыми в пальмеллевидном состоянии, обычно шаровидной, эллипсоидной, яйцевидной, обратнояйцевидной, цилиндрической или веретеновидной формы, без выростов, щетинок и шипов . . . . . Класс **Volvocineae** (стр. 53).
   2. Клетки обычно без жгутов (только изредка образующие жгуты и переходящие в подвижное состояние), весьма различного вида, нередко снабженные выростами, щетинками или шипами . . . . . Класс **Protococcineae**[1] (вып. 9).

II. Формы многоклеточные, неподвижные.
   1. Слоевище в виде простых или разветвленных нитей (у части форм с резким различием между основным стволом и боковыми ветвями), нередко окруженных слизью, иногда в виде пластинок или полых трубок.[2] Клетки одноядерные . . . . . Класс **Ulotrichineae** (вып. 10).
   2. Слоевище в виде нитей, большей частью разветвленных (без резко выраженного основного ствола) или неразветвленных. Клетки с неослизняющейся, в большинстве случаев толстой слоистой оболочкой, преимущественно многоядерные . . . . . Класс **Siphonocladineae** (вып. 13).

III. Формы неклеточного строения (не имеют перегородок, делящих их на отдельные клетки), неподвижные . . . . . Класс **Siphonineae** (вып. 13).

---

[1] Этот класс нередко называют также *Chlorococcineae*.

[2] Редко в виде пакетиков клеток или даже отдельных клеток.

Класс Volvocineae — Вóльвоксовые

Одноклеточные, колониальные или ценобиальные формы, с клетками, построенными главным образом по типу радиальной (одноосевой) симметрии, реже клетки являются двусторонне симметричными; в виде исключения встречаются и асимметричные формы. Подавляющее большинство одето оболочкой, состоящей из целлюлозы и пектиновых веществ. На переднем конце клетки обычно имеются 2—4 жгута одинаковой длины. Более примитивные формы представляют собой голые сплющенные клетки с малозаметным перипластом и 1—3 жгутами неравной длины. Половой процесс — голо-, изо-, гетеро- и оогамия. Деление клеток в типичных случаях продольное.

I. Организмы одноклеточные, голые, со слабо дифференцированным перипластом. Клетки с двусторонней симметрией или несимметричные. Жгутов 1—3, неравной длины. Половой процесс (если он есть) — гологамия . . . . . Подкласс **Protochlorineae** (стр. 53).

II. Организмы одноклеточные, колониальные или ценобиальные. Клетки с радиальной (одноосевой) симметрией, голые или покрытые оболочкой. Жгутов 2—4, одинаковой величины. Половой процесс — изо-, гетеро- и оогамия . . . . . Подкласс **Euvolvocineae** (стр. 59).

Подкласс Protochlorineae — Протохлори́новые[1]

Организмы одноклеточные, голые, с нежным, незаметным, реже с дифференцированным перипластом, сжатые с боков, двусторонне симметричные или асимметричные, с неравными жгутами. Хроматофор с пиреноидом или без него. Имеются глазок и сократительная вакуоль. Размножение продольным делением в подвижном состоянии. Половое размножение — гологамия. Планозигота длительно подвижна. Зигота круглая, с гладкой или сетчатой оболочкой. Наблюдается пальмеллевидное состояние.

Малоизученная группа.

I. Организмы с неясно дифференцированным перипластом и с крахмальными сферами вокруг пиреноида. Жгут один . . . . . Порядок **Pedinomonadales** (стр. 54).

II. Организмы с дифференцированным перипластом; крахмал в виде 1—2 больших зерен в задней части клетки. Жгутов 2—3 . . . . . Порядок **Heteromastigales** (стр. 56).

---

[1] Обработала Н. Т. Дедусенко-Щеголева.

Порядок **PEDINOMONADALES** — **ПЕДИНОМОНА́ДОВЫЕ**

Одноклеточные голые организмы без ясно дифференцированного перипласта, более или менее метаболирующие, с одним или двумя хроматофорами и пиреноидом, окруженным крахмалом в виде мелких зерен или же в виде двух полушаровидных скорлупок.

Семейство **Pedinomonadaceae** Korsch. — **Пединомона́довые**

Организмы свободноживущие или прикрепленные. Клетки шаровидные, шаровидно-угловатые, яйцевидные, эллипсоидные или цилиндрические, сжатые с боков. Жгут один. Хроматофор один, полулунный или же их два, пластинчатых.

I. Клетки сильно сжатые с боков, шаровидные, угловато-шаровидные, яйцевидные или эллипсоидные. Хроматофор один, полулунный . . . . . Род **Pedinomonas** (стр. 54).
II. Клетки слегка сжатые, удлиненно цилиндрические, с двумя пластинчатыми хроматофорами . . . . . Род **Monomastix** (стр. 56).

Род **PEDINOMONAS** Korsch. — **ПЕДИНОМО́НАС**

Клетки слабо или совсем не метаболирующие, шаровидные, угловато-шаровидные, яйцевидные или эллипсоидные, сильно сжатые с боков, с одним жгутом на суженном переднем конце. Хроматофор полулунный, с пиреноидом. Глазок у середины хроматофора. Ядро в центре бесцветной части протопласта, с трудом различимо. Пульсирующая вакуоль почти у основания жгута. Размножение продольным делением. Половой процесс — гологамия. Планозигота подобна вегетативным клеткам, но имеет по два жгута, пиреноида и глазка. У некоторых видов наблюдается пальмеллевидное состояние.

I. Организмы свободноживущие.
   1. Пиреноид окружен многочисленными крахмальными зернами.
      А. Клетки шаровидные . . . . . **P. rotunda** 1.
      Б. Клетки эллипсоидные или слегка яйцевидные . . . . . **P. minor** 2.
   2. Пиреноид окружен двумя полушаровидными скорлупками. Клетки яйцевидно-шаровидные или угловатые . . . . . **P. major** 3.
II. Организмы прикрепленные.
   1. Клетки эллипсоидные или удлиненно эллипсоидные . . . . . **P. salina** 4.
   2. Клетки шаровидные или яйцевидные . . **P. epiphytica** 5.

1. **Pedinomonas rotunda** Korsch. — **Пединомонас круглый** (рис. 9, *1*, *2*). — Клетки шаровидные, сильно сжатые с боков, 10 μ дл. Хроматофор полулунный, бледно-зеленого цвета, с пиреноидом, окруженным многочисленными крахмальными зернами. Глазок маленький, расположен под пиреноидом. Длина жгута равна длине тела или меньше ее.

В небольших лужах. Сумская обл.

Редкий вид.

2. **Pedinomonas minor** Korsch. — **Пединомонас меньший** (рис. 9, *3*). — Клетки эллипсоидные или слегка яйцевидные, 4—5 μ дл. Обе боковые стороны выпуклые или одна из них плоская

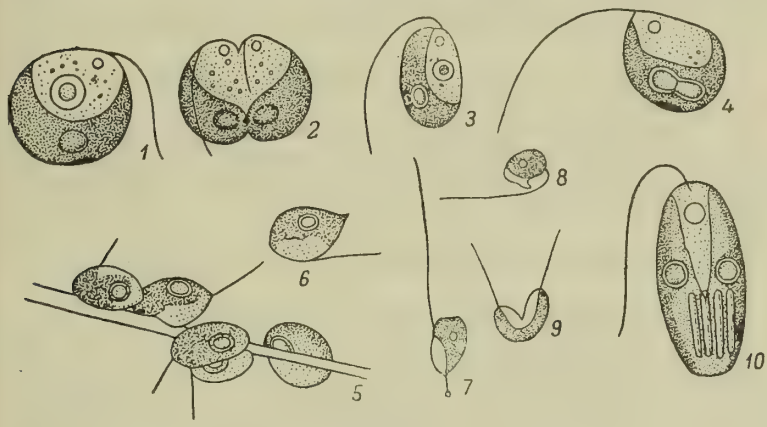

Рис. 9.

1, *2* — *Pedinomonas rotunda*: *1* — клетка, *2* — копуляция; *3* — *P. minor*; *4* — *P. major*; *5*, *6* — *P. salina*: *5* — прикрепленные клетки, *6* — клетка, оторванная от места прикрепления; *7—9* — *P. epiphytica*: *7*, *8* — разные формы клеток, *9* — деление; *10* — *Monomastix opistostigma*. (*1—4*, *10* — по Коршикову, *5*, *6* — по Прошкиной-Лавренко и Анисимовой, *7—9* — по Киселеву).

и не занятая хроматофором. Хроматофор полулунный, расположне по боковой стороне клетки. Пиреноид в задней части хроматофора, окружен крахмальными зернами. Глазок под пиреноидом. Жгуты в 1½ раза длиннее тела. Планозиготы встречаются часто в одножгутиковой стадии (один из жгутов рано отпадает). Часто наблюдается пальмеллевидное состояние.

В грязных лужах, прудах и других водоемах. Латвийская ССР, Ленинградская обл., Калининская обл., Харьковская обл., Ср. Азия (Бухара).

3. **Pedinomonas major** Korsch. — **Пединомонас больший** (рис. 9, *4*). — Клетки от яйцевидно-шаровидных до угловато-шаровидных, слегка суженных и косо срезанных, 7 μ дл. Хроматофор полулунный, с пиреноидом, окруженным двумя крахмальными скорлупками. Длина жгута равна длине тела или меньше ее. Пла-

нозиготы шаровидные, с двумя хроматофорами, сохраняющимися в зиготе. Оболочка зигот гладкая.

В небольшом водоеме у берега реки. Сумская обл.

4. **Pedinomonas salina** Prosch.-Lavr. et Aniss. — **Пединомонас солоноводный** (рис. 9, *5*, *6*). — Клетки сверху овальные, сбоку удлиненно овальные, сжатые с брюшной и спинной стороны, 3—7 μ дл., 7.2—12.5 μ шир. На переднем конце, иногда слегка суженном, находится тонкий и короткий жгут, направленный вперед или слегка приподнятый кверху. Хроматофор корытовидный, располагается на спинной стороне в передней половине тела. Передний конец и брюшная сторона, которой организм прикрепляется, — бесцветные. Глазок маленький, светлый, с трудом различимый. Ядро в центре клетки.

В соленых озерах. Новгородская обл., Харьковская обл., Донбасс.

Встречается на коловратке Pedalia fennica Javand. и ракообразном Diaptomus salinus Daday. Мезогалинный вид.

5. **Pedinomonas epiphytica** I. Kissel. — **Пединомонас эпифитный** (рис. 9, *7—9*). — Клетки от шарообразных до яйцевидных, сжатые с боков, 4—6 μ дл. Хроматофор полулунный, с пиреноидом. Жгут длиннее тела, загнут назад. Клетки прикрепляются передним концом.

Яма с загрязненной соленой водой. Ср. Азия (Бухара).

Обнаружен на коловратке Pedalia sp. Мезогалинный вид.

Род **MONOMASTIX** Scherff. — **МОНОМА́СТИКС**

Клетки слегка сжатые с боков, эллипсоидные или почти цилиндрические, иногда расширенные сзади. Передний конец округлый, косой или косо выемчатый. Хроматофоров два, постенных. Пиреноид в центре каждого хроматофора и окружен крахмальными зернами. Спереди клетки одна крупная пульсирующая вакуоль. У заднего конца клетки расположены палочковидные трихоцисты. Недалеко от них находится глазок. Размножение продольным делением. Половой процесс не наблюдался. Известны цисты и пальмеллевидное состояние.

1. **Monomastix opistostigma** Scherff. — **Мономастикс заднеглазый** (рис. 9, *10*). — Клетки 6—22 μ дл., 3—6 μ шир. Цисты с сетчатой оболочкой, 8 μ в диам.

В озерах, реках и болотах. Латвийская ССР, Московская обл.

Встречается довольно часто, но не в массовом развитии. Возможно, широко распространенный вид, особенно в болотах.

Порядок **HETEROMASTIGALES** — **ГЕТЕРОМА́СТИГОВЫЕ**

Одноклеточные голые организмы с ясно выраженным перипластом, неметаболирующие, сжатые с боков, двусторонне симметричные. Хроматофор чашевидный, без пиреноида, с одним или

двумя большими зернами крахмала в утолщенном дне, реже хроматофор с двумя пиреноидами, с многочисленными зернами крахмала, охватывающими пиреноиды в виде скорлупы. Жгутов 2—3, неравной длины. Пульсирующих вакуолей одна или несколько. Размножение продольным делением. Половой процесс — гологамия.

Семейство **Heteromastigaceae** Korsch. — **Гетеромáстиговые**

Клетки широко сердцевидные, бобовидные, удлиненно шестиугольные и округло-трапециевидные, более или менее сжатые с боков. Хроматофор чашевидный, занимает почти всю полость клетки.

I. Клетки сильно сжатые с боков и широко сердцевидные. Жгутов два . . . . . Род **Cardiomonas** (стр. 57).
II. Клетки слегка сжатые с боков, удлиненно шестиугольные. Жгутов два . . . . . Род **Heteromastix** (стр. 57).
III. Клетки слегка сжатые с боков, бобовидные. Жгутов 3 . . . . . Род **Trichloris** (стр. 58).

Род **CARDIOMONAS** Korsch. — **КАРДИОМÓНАС**

Клетки сильно сжатые с боков, широко сердцевидные, с углублением в передней части. Перипласт слабо дифференцированный. Хроматофор чашевидный, с вырезами на широкой стороне, в задней части одно большое зерно крахмала. Пиреноид и глазок отсутствуют. Ядро в передней части клетки; несколько выше него пульсирующая вакуоль. Жгутов два, длинных (в 3—5 раз длиннее клетки). При движении жгуты обращены назад, и клетка двигается задним концом вперед. Движения быстрые, прерывистые. Размножение делением. Половой процесс — гологамия.

1. Cardiomonas caeca Korsch. — **Кардиомонас слепой** (рис. 10, *1—3*). — Клетки 4 μ дл., 5 μ шир. Длина одного жгута 22 μ, другого — 25 μ.

В лужах. Московская обл., Харьков (обнаружен в культуре). Очень редкий вид.

Род **HETEROMASTIX** Korsch. — **ГЕТЕРОМÁСТИКС**

Клетки бобовидные, удлиненно-шестиугольные или округло-трапециевидные, слегка сжатые с боков. Хроматофор чашевидный, заполняющий всю клетку, с двумя щелями на противоположных сторонах клетки. Крахмал в задней части хроматофора в виде двух скорлупок, причем передняя, меньшая, входит в заднюю, бóльшую. Пульсирующая вакуоль в передней части клетки; несколько отступя от нее расположены ядро и палочкообразный глазок, едва заметный на поверхности хроматофора. Два неравных жгута, часто направленные один вперед, другой назад, Размноже-

ние продольным делением. Половой процесс — гологамия. Зигота с двумя плотными оболочками. Пальмеллевидное состояние и цисты не наблюдались.

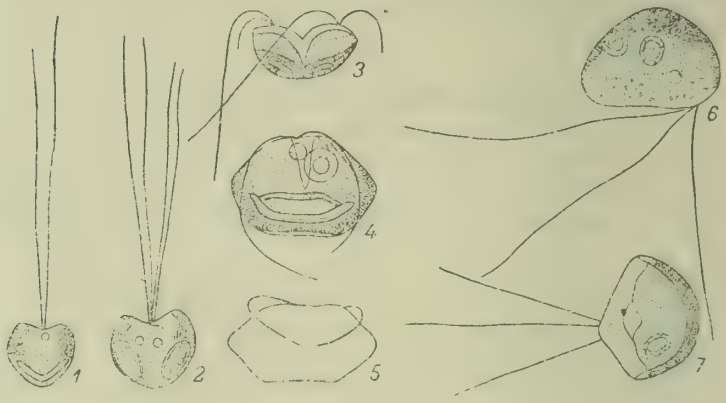

Рис. 10.

1—3 — Cardiomonas caeca: 1 — общий вид, *2* — клетка перед делением, *3* — деление; *4, 5 — Heteromastix angulata: 4* — вид сбоку, *5* — вид спереди; *6, 7 — Trichloris paradoxa.* (*1—5* — по Коршикову, *6, 7* — по Шерффелю).

1. Heteromastix angulata Korsch. — **Гетеромастикс угловатый** (рис. 10, *4, 5*). — Клетки 7—10 μ дл.

В сфагновых болотах и мелких лужах. Калининская обл., Харьковская обл., Ср. Азия (Бухара).

Род TRICHLORIS Scherff. et Pasch. — ТРИХЛО́РИС

Клетки бобовидные, слегка сжатые, с выпуклой спинной и плоской брюшной сторонами. Концы клеток тупые, почти округлые. Конец, несущий жгуты, бывает сужен. Хроматофор с дольчатым краем, выстилает всю выпуклую (спинную) часть клетки. Два пиреноида, с многочисленными зернами крахмала, охватывающими пиреноид в виде скорлупы, симметрично расположены по обе стороны клетки или сдвинуты по ее длине один против другого. Сократительных вакуолей много, расположенных без особой закономерности в переднем конце клетки. Жгутов 3, из которых один толще и длиннее двух других, прикрепленных не у переднего конца клетки, а немного позади (в небольшом углублении). Размножение делением.

1. Trichloris paradoxa Scherff. et Pasch. — **Трихлорис парадоксальный** (рис. 10, *6, 7*). — Клетки 10—12 μ дл., 12—15 μ шир. Жгуты до 30 μ дл.

В небольшом водоеме. Латвийская ССР (Рига).

Редкий организм. Систематическое положение не совсем выяснено.

Подкласс Euvolvocineae — Вóльвоксовые

Одноклеточные, колониальные и ценобиальные организмы, радиально или нерадиально симметричные. Клетки голые или с оболочкой. Жгутов 2—4, реже 6—8, равной длины. Размножение продольным делением или образованием дочерних клеток (зооспор) внутри материнской оболочки. Половой процесс — голо-, изо-, гетеро- и оогамия. Организмы окрашенные, как исключение — бесцветные.

I. Клетки голые. Одноклеточные, реже колониальные организмы . . . . . Порядок **Polyblepharidales** (стр. 59).
II. Клетки с оболочкой.
1. Одноклеточные организмы . . . . . Порядок **Chlamydomonadales** (стр. 68).
2. Ценобиальные организмы. . . . . Порядок **Volvocales** (стр. 192).

Порядок **POLYBLEPHARIDALES** — **ПОЛИБЛЕФАРИ́ДОВЫЕ**[1]

Одноклеточные, реже колониальные организмы с развитым перипластом. Клетки разнообразной формы. Хроматофор в основном чашевидный. Размножение продольным делением. Половой процесс — гологамия и, как исключение, гетерогамия.

I. Одноклеточные организмы.
1. Клетки зеленые . . . Сем. **Pyramidomonadaceae** (стр. 59).
2. Клетки бесцветные . . . Сем. **Polytomellaceae** (стр. 64).
II. Колониальные организмы . . . . . Сем. **Raciborskiellaceae** (стр. 66).

Семейство **Pyramidomonadaceae** Pasch. — **Пирамидомонáдовые**

Клетки шаровидные, удлиненно яйцевидные, грушевидные, сердцевидные, бобовидные или широко эллипсоидные, уплощенные, седловидно изогнутые или спирально извитые. Хроматофор чашевидный, сплошной или сетчатый, реже пластинчатый, расположенный с одной стороны (постенный), с пиреноидом, реже без пиреноида. Имеются глазок и две пульсирующие вакуоли. Жгутов 2—4, равных (как исключение, их бывает больше). Размножение делением в подвижном состоянии. Половой процесс — гологамия, реже гетерогамия. Планозиготы с длительным подвижным периодом. Наблюдаются цисты и пальмеллевидное состояние.

---

[1] Обработала Н. Т Дедусенко-Щеголева.

I. Клетки несимметричные.
1. Клетки спирально извитые.
А. Клетки серповидные, слегка извитые. Жгутов 4 . . . . . Род **Spermatozopsis** (стр. 61).
Б. Клетки яйцевидные, с вытянутым и слегка извитым передним концом. Жгутов два . . . . . Род **Korschikoffia** (стр. 62).
В. Клетки уплощенные, широко эллипсоидные, слегка седловидно изогнутые. Жгутов два . . . . . Род **Mesostigma** (стр. 60).
2. Клетки спирально не извитые, плоские, листовидные, с закругленным передним и вытянутым задним концом. Жгутов 4 . . . . . .Род **Phyllocardium** (стр. 60).
II. Клетки радиально симметричные.
1. Клетки с валикообразными выростами . . . . . Род **Pyramidomonas** (стр. 63).
2. Клетки без валикообразных выростов.
А. Жгутов 6—8 . . . . Род **Polyblepharides** (стр. 62).
Б. Жгутов два . . . . . Род **Dunaliella** (стр. 62).

Род **PHYLLOCARDIUM** Korsch. — **ФИЛЛОКА́РДИУМ**

Клетки голые, плоские, листообразные, с закругленным передним и вытянутым задним концом. Хроматофор периферический, без пиреноида. Глазок и ядро в центре клетки. Пульсирующих вакуолей две. Жгутов 4. Размножение делением. Половой процесс — гологамия. Планозиготы веретеновидные. Пальмеллевидное состояние и цисты неизвестны.

1. Phyllocardium complanatum Korsch. — **Филлокардиум сплющенный** (рис. 11, *1*, *2*). — Клетки в очертании треугольные, с закругленным или тупым передним и вытянутым, заостренным задним концом, 19 μ дл., 12 μ шир. Хроматофор сплошной, гладкий, доходит почти до переднего конца клетки, где расположен плоский, неправильно эллиптический глазок. Зигота 13 μ в диам.

В бассейне ботанического сада, в декабре подо льдом. Харьков. Возможно, криофильный вид.

Род **MESOSTIGMA** Laut. — **МЕЗОСТИ́ГМА**

Клетки в виде тонких, широко эллипсоидных или неправильно эллипсоидных, седловидно изогнутых пластинок, с более или менее утолщенными краями. Перипласт тонкий или же толстый, пунктирный. Хроматофор чашевидный, сильно сплющенный. Пиреноидов два, или они отсутствуют. Пульсирующих вакуолей 2—5; имеются глазок и два жгута. Размножение делением. Половой процесс, пальмеллевидное состояние и цисты неизвестны.

I. Хроматофор с пиреноидом . . . . . **M. viride** 1.
II. Хроматофор без пиреноида . . . . . **M. grande** 2.

1. Mesostigma viride Laut. — **Мезостигма зеленая** (рис. 11,*3*).— Клетки широко эллипсоидные, седловидно изогнутые, 18 μ дл., 14 μ шир. Хроматофор с двумя пиреноидами, расположенными

по одному с каждой его стороны. В центре клетки большой эллиптический глазок. Пульсирующих вакуолей 2—3.

В разнообразных водоемах среди нитчаток у берегов, в бентосе, реже в планктоне рек. Латвийская ССР, Горьковская обл.

2. **Mesostigma grande** Korsch. — **Мезостигма большая** (рис. 11, 4). — Клетки неправильно эллипсоидные, закругленные или выем-

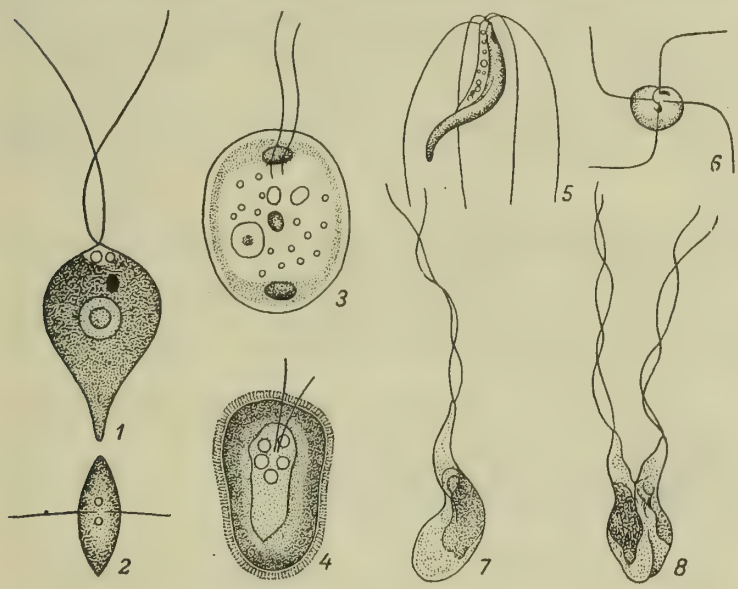

Рис. 11.

1, 2 — Phyllocardium complanatum: 1 — вид сбоку, 2 — вид спереди; 3 — Mesostigma viride; 4 — M. grande; 5, 6 — Spermatozopsis exultans: 5 — общий вид, 6 — вид спереди; 7, 8 — Korschikoffia gultula: 7 — общий вид, 8 — деление. (*1, 2, 4—6* — по Коршикову, *3* — по Лаутерборну, *7, 8* — по Пашеру).

чатые, с боков слегка вогнутые, 27 μ дл., 18—20 μ шир., 8 μ толщ. Хроматофор чашевидный, без пиреноида. Пульсирующих вакуолей 3—5. Размножение неизвестно.

Среди синезеленых плюшек. Горьковская обл.

Род SPERMATOZOPSIS Korsch. — СПЕРМАТОЗО́ПСИС

Клетки серповидные, спирально извитые. Хроматофор боковой, тянется вдоль выпуклой стороны тела. Пиреноид отсутствует. Глазок коротко палочковидный, в передней части клетки. У основания жгутов две сократительные вакуоли. Жгутов 4, в состоянии покоя они дугообразно загнуты назад и длиннее тела. Размножение делением. Половой процесс, пальмеллевидное состояние и цисты неизвестны.

1. **Spermatosopsis exsultans** Korsch. — **Сперматозопсис пригающий** (рис. 11, *5*, *6*). — Клетки 7—9 μ дл.

В прудах, лужах и сфагновых болотах. Латвийская ССР, Калининская обл., Харьковская обл.

Род **KORSCHIKOFFIA** Pasch. — **КОРШИКО́ВИЯ**

Клетки яйцевидные, с вытянутой и спирально извитой передней частью. Хроматофор постенный. Глазок отсутствует. Пульсирующих вакуолей две. Два жгута вдвое длиннее тела. Размножение делением. Известны цисты.

1. **Korschikoffia guttula** Pasch. — **Коршиковия каплевидная** (рис. 11, *7*, *8*). — Клетки 6—10 μ дл., 5 μ шир. (в базальной части).

В ямах со слабо соленой водой. В СССР не обнаружена (Австрия).

Род **POLYBLEPHARIDES** Dang. — **ПОЛИБЛЕФАРИ́ДЕС**

Клетки эллипсоидные или слегка обратнояйцевидные, с обоих концов широко закругленные. Хроматофор базальный, с пиреноидом. Имеются глазок и две сократительные вакуоли. Жгутов 6—8. Цисты с гладкой оболочкой.

1. **Polyblepharides singularis** Dang. — **Полиблефаридес одиночный** (рис. 12, *1*, *2*). — Клетки 10—14 μ дл., 8—9 μ шир. Жгуты короче тела.

Найден один раз в Новгородской обл.

Описан не достаточно полно. Возможно, что представляет собой лишь стадию развития другого вида.

Род **DUNALIELLA** Teod. — **ДУНАЛИЕ́ЛЛА**

Клетки удлиненно яйцевидные, удлиненно эллипсоидные или удлиненно цилиндрические, слегка метаболирующие, зеленые или, благодаря наличию гематохрома, золотисто-желтые или розовато-красные. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом в передней части, реже без пиреноида. Ядро в передней части клетки. Продолговатый красный глазок — почти в центре клетки. Жгутов два, по длине равных телу. Размножение продольным делением в подвижном состоянии. Половой процесс — изогамия.

I. Клетки золотисто-желтые или розовато-красные . . . . . **D. salina** 1.
II. Клетки зеленые . . . . . **D. viridis** 2.

1. **Dunaliella salina** Teod. (=*Haematococcus salinus* Dunal, *Protococcus salinus* Dunal, *Monas Dunalii* Joly, *Deselmis Dunalii* Dujardin, *Chlamydomonas Dunalii* Cohn, *Sphaerella lacustris* var. *Dunalii* Hansg.) — **Дуналиелла солоноводная** (рис. 12, *3*). — Клетки 12—28 μ дл., 9.5—17 μ шир., золотисто-желтые или розовато-красные. Зигота шаровидная, 12—28 μ в диам., красная.

Устье р. Дон, соленые озера в разных районах СССР.

2. **Dunaliella viridis** Teod. — **Дуналиелла зеленая.** — Клетки 13—15 μ дл., 6.3—8.7 μ шир., зеленые. Зигота шаровидная, зеленая.

Озера. В разных районах СССР.

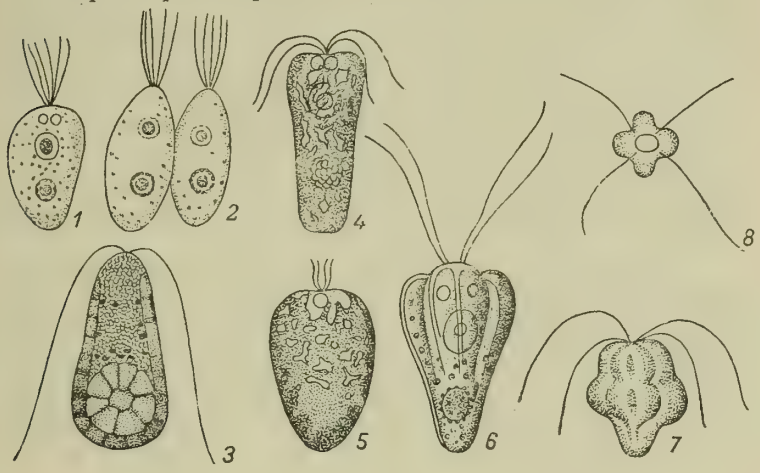

Рис. 12.

1, 2 — Polyblepharides singularis: 1 — общий вид, *2* — деление; *3 — Dunaliella salina; 4, 5 — Pyramidomonas reticulata*, различные формы клеток; *6 — P. tetrarhynchus; 7, 8 — P. salina: 7* — общий вид, *8* — вид сверху. (*1, 2* — по Данжару, *3* — по Лерхе, *4, 5* — по Коршикову, *6* — по Шмарду, *7, 8* — по Киселеву).

Род **PYRAMIDOMONAS** Schmarda — **ПИРАМИДОМОНАС**

Клетки полушаровидные, грушевидные, яйцевидные, округлопирамидальные или конусовидные, с широким, слегка выемчатым передним и тупым или округлым задним концом, с продольными валикообразными выростами с четырех сторон, ясно выступающими на переднем конце клетки. У некоторых видов наблюдается метаболия. Хроматофор чашевидный, сплошной или сетчатый, иногда с лопастями. Пиреноид в задней части хроматофора. Имеются глазок и 2—4 пульсирующие вакуоли. 4 жгута расположены крестообразно между валикообразными выростами. Размножение продольным делением. Половой процесс — гологамия. Планозигота отличается от вегетативных клеток наличием 8 жгутов. У некоторых видов известны пальмеллевидное состояние и цисты.

I. Клетки со слабо выраженными валикообразными выростами, имеющимися только на переднем конце клетки . . . . . **P. reticulata** 1.

II. Клетки с ясно выраженными валикообразными выростами, длина которых достигает $^3/_4$ длины клетки.

1. Валикообразные выросты без перетяжек . . . . . **P. tetrarhynchus** 2.
2. Валикообразные выросты с перетяжкой посредине . . . . . **P. salina** 3.

1. Pyramidomonas reticulata Korsch. — **Пирамидомонас сетчатый** (рис. 12, *4*, *5*). — Клетки удлиненно яйцевидные, конусовидные, реже шаровидные, с плоским передним и закругленным задним концом, до 20 μ дл. Боковые выросты заметны лишь на переднем конце. Хроматофор с тонкими сетчатыми стенками и более утолщенным основанием, с пиреноидом. Глазок в передней части клетки, удлиненно эллиптический. 2—4 пульсирующие вакуоли. 4 жгута, по длине почти равные телу.

В мелких грязных лужах (часто вызывает «цветение воды»), в сфагновых болотах. Харьковская обл.

2. Pyramidomonas tetrarhynchus Schmarda — **Пирамидомонас четыреххоботковый** (рис. 12, *6*). — Клетки широко обратнояйцевидные или грушевидные, в задней части конусообразно вытянутые или широко закругленные, 20—28 μ дл., 12—18 μ шир.; передний конец слегка выемчатый. Длина валикообразных выростов достигает $^3/_4$ длины клетки. Хроматофор не сетчатый, сверху дважды рассеченный на 8 лопастей, по две лопасти в каждом боковом выросте, с круглым пиреноидом в задней части. Глазок палочковидный, расположен на одном уровне с пиреноидом. Длина жгутов равна длине тела.

В различных водоемах, особенно в сфагновых болотах. В разных районах СССР.

3. Pyramidomonas salina I. Kissel. (= *Pyramidomonas Issaevi* I. Kissel.) — **Пирамидомонас солоноводный** (рис. 12, *7*, *8*). — Клетки яйцевидные, слегка вытянутые, с закругленным задним и плоским передним концом, 15—17 μ дл. Валикообразные выросты с перетяжкой посредине. Две пульсирующие вакуоли. Глазок отсутствует. Жгуты длиннее тела.

В водоемах с повышенной концентрацией солей. Ср. Азия (Бухара).

Отличается от остальных видов своеобразными боковыми выростами. Мезогалинный вид.

Семейство **Polytomellaceae** Aragao — **Политоме́ллевые**

Одноклеточные бесцветные организмы. Клетки эллипсоидные, обратнояйцевидные, с закругленным или зубчатым задним концом. 1—3 пульсирующие вакуоли. У некоторых имеется глазок. 2—4 жгута отходят от небольшого носика. Размножение делением. Половой процесс — гологамия.

I. Клетки с закругленными концами. Глазок имеется . . . . . Род **Polytomella** (стр. 65).
II. Клетки с 2—3 зубцами на заднем конце. Глазок отсутствует.
1. Жгутов 4 . . . . . Род **Collodictyon** (стр. 65).
2. Жгутов два . . . . . Род **Gyromitus** (стр. 65).

Род POLYTOMELLA Aragao — ПОЛИТОМЕ́ЛЛА

Клетки эллипсоидные или обратнояйцевидные, на концах закругленные, с хорошо развитым перипластом. 4 жгута отходят от протоплазматического носика. 1—2 пульсирующие вакуоли. Имеется глазок.

I. Одна пульсирующая вакуоль. Длина клетки 7.5—18 μ . . . . . **P. agilis** 1.
II. Две пульсирующие вакуоли. Длина клетки 17—24 μ . . . . . **P. aphanochloris** 2.

1. Polytomella agilis Aragao — **Политомелла подвижная** (рис. 13, *1*). — Клетки 7.5—18 μ дл., 4.5—9 μ шир. Длина жгутов 12—17 μ.

В настойке из сухих листьев. Харьков.

2. Polytomella aphanochloris Skuja — **Политомелла бледнозеленая** (рис. 13, *2*). — Клетки слегка сжатые, обратнояйцевидные, 17—24 μ дл., 13—17 μ шир. Четыре жгута такой же длины, как клетка, отходят от основания полушаровидного носика. Цитоплазма бесцветная, с многочисленными светло-зелеными, едва видимыми штрихами. Спереди две пульсирующие вакуоли. Ядро в центре. В задней части клетки имеется одна большая вакуоль.

Окрестн. Риги.

Род COLLODICTYON Carter — КОЛЛОДИ́КЦИОН

Клетки обратнояйцевидные, слегка уплощенные, с плоским или выемчатым передним концом и с 2—3 зубцами сзади. Пульсирующих вакуолей 2—3. Глазок отсутствует. 4 жгута отходят от очень маленького протоплазматического носика. Размножение неизвестно. Питание путем захватывания эвглен и других водорослей при помощи псевдоподий.

1. Collodictyon triciliatum Carter — **Коллодикцион трехволосковый** (рис. 13, *3*). — Клетки 20—70 μ дл.

В болотах, небольших лужах (с чистой водой). Харьковская обл.

Род GYROMITUS Skuja — ГИРОМИ́ТУС

Клетки плоские, с нежным бесцветным перипластом, слабо метаболирующие, сердцевидные, с боков слегка вогнутые, спереди широко закругленные, с небольшим углублением (в центре). Сзади небольшая выемка, из которой вытягиваются псевдоподии. Хроматофор и глазок отсутствуют. Две пульсирующие вакуоли расположены по бокам, друг против друга. Ядро в передней половине клетки. Два жгута. Размножение продольным делением.

1. Gyromitus disomatus Skuja — **Гиромитус двутельный** (рис. 13, *4—6*). — Клетки более или менее сердцевидные, иногда перед делением они кажутся трапециевидными, с закругленными углами, 15—

22 μ дл., 11—19 μ шир., 10—15 μ толщ. Два жгута такой же длины, как и клетка.

Окрестн. Риги.

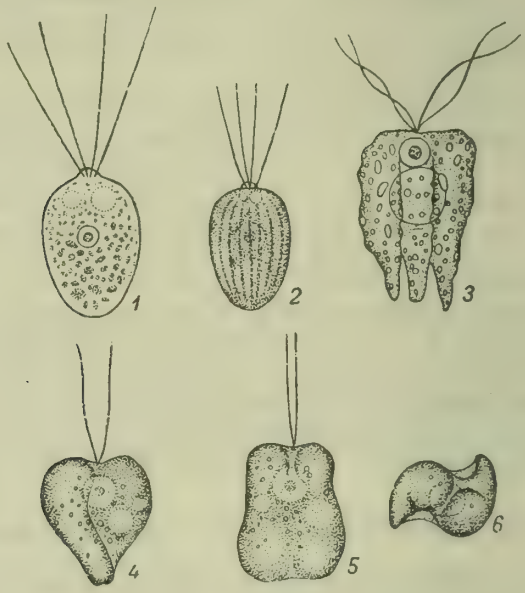

Рис. 13.

1 — Polytomella agilis; 2 — P. aphanochloris; 3 — Collodictyon triciliatum; 4—6 — Gyromitus disomatus: 4, 5 — общий вид, *6* — вид сверху. (*1* — по Арагао, *2, 4—6* — по Скуе, *3* — по Картеру).

Семейство **Raciborskiellaceae** Wislouch — **Рацибо́рскиевые**

Колониальные организмы. Колонии из 4—8 клеток. Размножение продольным делением в подвижном состоянии; иногда колонии распадаются на отдельные клетки, которые, делясь, снова образуют колонии. Половой процесс — гологамия.

Род **RACIBORSKIELLA** Wislouch — **РАЦИБОРСКИЕ́ЛЛА**

Клетки обратнояйцевидные, с вытянутыми или тупыми задними концами, при помощи которых они соединяются между собой в центре колонии. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом. Имеются глазок и два жгута.

I. Клетки без хвостовидных выростов. Колонии компактные . . . . . **R. salina** 1.
II. Клетки вытянуты в хвостовидный вырост. Колонии рыхлые . . . . . **R. uroglenoides** 2.

1. Raciborskiella salina Wislouch — **Рациборскиелла солоноводная** (рис. 14, *1—3*). — Клетки обратнояйцевидные, 6—9 μ дл.,

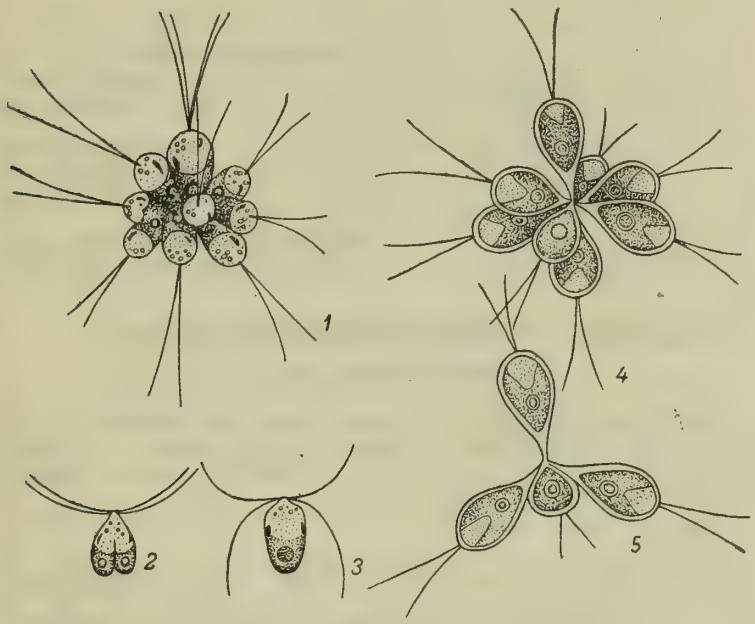

Рис. 14.

1—3 — *Raciborskiella salina: 1* — общий вид, *2* — копуляция, *3* — зигота; *4*, *5* — *R. uroglenoides*. (*1—3* — по Вислоуху, *4*, *5* — по Свиренко).

2.5 μ шир., с широкими, слегка вытянутыми задними концами, при помощи которых соединяются в компактные колонии. Хроматофор бледно-зеленый, в задней части клетки.

В соленых водоемах Крыма.

2. Raciborskiella uroglenoides Swir. — **Рациборскиелла урогленоидная** (рис. 14, *4*, *5*). — Клетки обратнояйцевидные, 16—18 μ дл., 9—10 μ шир., с вытянутыми задними концами, при помощи которых соединяются в рыхлые колонии.

Пойменные озера и болота. Харьковская обл., Днепропетровская обл.

Порядок **CHLAMYDOMONADALES** — **ХЛАМИДОМОНА́ДОВЫЕ**

Клетки с хорошо выраженной оболочкой, одиночные, окрашенные в зеленый (иногда маскируемый красным гематохромом) цвет или бесцветные, с 2—4 равными жгутами.

I. Клетки зеленые.
  1. Оболочка мягкая, при размножении растягивается, не распадаясь на отдельные куски . . . . . Семейство **Chlamydomonadaceae** (стр. 68).
  2. Оболочка твердая, часто пропитана окисями железа и тогда окрашена в бурый цвет, при размножении распадается на части.
    А. Оболочка (скорлупа) сплошная, с одним жгутиковым отверстием . . . . Семейство **Coccomonadaceae** (стр. 168).
    Б. Оболочка (скорлупа) двустворчатая, в каждой створке по одному жгутиковому отверстию . . . . . Семейство **Phacotaceae** (стр. 172).
II. Клетки бесцветные . . . . . Семейство **Polytomaceae** (стр. 182).

Семейство **Chlamydomonadaceae** Pasch. — **Хламидомона́довые**[1]

Одноклеточные, дву- или четырехжгутиковые, зеленые (иногда окрашенные гематохромом в красный цвет) формы, с мягкой, растягивающейся при размножении оболочкой, внутри которой образуются гаметы и дочерние клетки.

I. Клетки с двумя жгутами.
  1. Оболочка гладкая, без выростов.
    А. Клетки не сплюснутые с боков, в поперечном сечении круглые.
      а. Протопласт с радиально расходящимися протоплазматическими тяжами, свободно лежит в оболочке . . . . . Род **Haematococcus** (стр. 69).
      б. Протопласт без протоплазматических тяжей, более или менее плотно прилегает к оболочке.
        α. Длина клеток не более чем в 3 раза превышает их ширину . . . . . Род **Chlamydomonas** (стр. 71).
        β. Длина клеток более чем в 3 раза превышает их ширину . . . . . Род **Chlorogonium** (стр. 125).
    Б. Клетки сильно сплюснуты с боков, в поперечном сечении более или менее эллиптические.
      а. Жгуты выходят из углубления в передней части клетки один возле другого.
        α. Длина жгутов до 5 раз превышает длину клетки . . . . . Род **Scourfieldia** (стр. 132).

---

[1] Обработала А. М. Матвиенко.

β. Длина жгутов более или менее равна длине клетки . . . . . Род **Phyllariomonas** (стр. 133).

б. Жгуты отходят от углов переднего надрезанного конца клетки на значительном расстоянии один от другого . . . . . Род **Sphenochloris** (стр. 135).

2. Оболочка с выростами.

А. Клетки с боков не сплюснуты.

а. Выростов много со всех сторон, реже только сзади. Клетки в поперечном сечении звездчатые . . . . . Род **Lobomonas** (стр. 136).

б. Выростов 4 или 8. Клетки в поперечном сечении четырехугольные.

α. Выростов 4, в средней части клетки . . . . . Род **Brachiomonas** (стр. 141).

β. Выростов 8, по 4 спереди и сзади . . . . . Род **Diplostauron** (стр. 144).

Б. Клетки с боков сплюснуты, в поперечном сечении ромбические или эллиптические . . . Род **Furcilla** (стр. 146).

II. Клетки с 4 жгутами.

1. Клетки не сплюснутые с боков, в поперечном сечении круглые . . . . . Род **Carteria** (стр. 151).

2. Клетки с боков сплюснутые, в поперечном сечении эллиптические.

А. Клетки сильно сплюснутые, по бокам с крыловидными образованиями. Хроматофоров два, боковых, без пиреноидов . . . . . Род **Scherffelia** (стр. 162).

Б. Клетки слегка сплюснутые, без крыловидных образований. Хроматофор один, чашевидный, с пиреноидом . . . . . Род **Platymonas** (стр. 164).

Род **HAEMATOCOCCUS** Ag. em. Flot. — **ГЕМАТОКОККУС**

Одноклеточные двужгутиковые формы, с гладкой, далеко отстающей от протопласта оболочкой. Протопласт с радиально расходящимися протоплазматическими тяжами, свободно лежит в оболочке. Клетки эллипсоидные, удлиненно эллипсоидные или удлиненно яйцевидные. Хроматофор чашевидный или в виде постенной пластинки. Пиреноидов два или несколько. Глазок в виде тонкой, светло-красной, неправильной, удлиненной пластинки, в передней трети клетки, плохо заметен. Пульсирующих вакуолей много, по периферии всего протопласта. Ядро в средней части клетки. Размножение путем образования 2—4, реже 8 дочерних клеток внутри материнской оболочки. При переходе в неподвижное состояние эти клетки округляются, накапливают гематохром и вырабатывают свою плотно прилегающую оболочку, превращаясь в акинеты или апланоспоры. Последние, размножаясь, могут давать снова апланоспоры, или подвижные клетки, или гаметы или же переходить в состояние покоя. Гаметы могут возникать также непосредственно из подвижных клеток.

Характеризуется наличием нежных, иногда в виде нитей, протоплазматических тяжей, пронизывающих заполненное жидкой водянистой слизью пространство между протопластом и оболочкой,

а также значительным количеством гематохрома, маскирующего зеленый цвет хроматофора.

I. Пиреноидов два, спереди и сзади.
   1. Клетки веретеновидно-эллипсоидные, с хорошо выраженным крупным носиком . . . . . **H. droebakensis** 1.
   2. Клетки правильно эллипсоидные, с небольшим носиком . . . . . **H. Buetschlii** 2.

II. Пиреноидов больше двух (3 или более, иногда много), беспорядочно разбросанных. Клетки широко эллипсоидные, почти шаровидные, без носика . . . . . **H. pluvialis** 3.

1. Haematococcus droebakensis Wollenw. — **Гематококкус дробакский** (рис. 15, *1*). — Клетки веретеновидно-эллипсоидные, до 70 μ дл., до 34 μ шир., спереди и сзади суженные. Носик хорошо выраженный, крупный, глубоко седловидный, внизу постепенно переходящий в оболочку. Длина жгутов почти равна длине клетки. Хроматофор пластинчатый, постенный. Пиреноидов два, спереди и сзади. Глазок на уровне переднего пиреноида. Пульсирующих вакуолей много, по всему протопласту. Ядро в центре между пиреноидами. Протоплазматические тяжи толстые, ветвятся лишь недалеко от оболочки. Акинеты 30—50 μ дл. Гаметы веретеновидные, до 9.5 μ дл. и 5 μ шир., голые, с одним пиреноидом; в одной материнской клетке их образуется свыше сотни. Зиготы шаровидные, до 50 μ в диам., с гладкой оболочкой, сперва зеленые, позже краснеют.

В углублениях на скалах. В СССР не указывался (Норвегия).

Миксотрофный, редкий, но, вероятно, встречающийся и у нас вид.

Var. **fastigata** Wollenw. — Характеризуется суженным, заканчивающимся небольшим отростком, задним концом. Клетки до 60 μ дл. и до 35 μ шир. — Вместе с типом.

2. Haematococcus Buetschlii Blochm. — **Гематококкус Бючли** (рис. 15, *4*). — Клетки правильно эллипсоидные, до 60 μ дл., на концах широко округлые. Носик небольшой, слегка седловидный, четко отграничен от оболочки. Длина жгутов равна половине длины клетки. Хроматофор пластинчатый, постенный. Пиреноидов два, спереди и сзади. Глазок в виде полумесяца, чуть выше переднего пиреноида. Пульсирующих вакуолей много, по всему протопласту. Ядро в центре, между пиреноидами. Протоплазматические тяжи толстые, ветвящиеся начиная от середины по направлению оболочки.

В банке с дождевой водой. Харьков.

Слабо изученный вид. Цикл развития и экология неизвестны.

3. Haematococcus pluvialis Flot. em. Wille — **Гематококкус дождевой** (рис. 15, *2*, *3*). — Клетки широко яйцевидные, широко эллипсоидные или почти шаровидные, до 63 μ дл. и 51 μ шир. Носик отсутствует. Длина жгутов почти равна длине клетки. Жгуты выходят из оболочки далеко друг от друга. Хроматофор чашевидный, достигает переднего конца протопласта. Пиреноидов несколько, в утолщениях хроматофора. Глазок бледный, до 15 μ дл., чуть выше середины клетки. Пульсирующих вакуолей много, по всему протопласту. Ядро крупное, в центре клетки. Протоплазматические тяжи очень тонкие, едва заметные, бесцветные, ветвятся возле

самой оболочки. Размножение продольным делением протопласта с образованием 4—8 дочерних клеток. Зооспоры мелкие, до 10 μ дл. и 8 μ шир., по 16—32 в материнской клетке. Апланоспоры шаровидные, 30—50 μ в диам., с гладкой и крепкой оболочкой.

В копаных прудах, в лужах дождевой воды на голых гранитных скалах, в искусственных бассейнах, канализационных прудах,

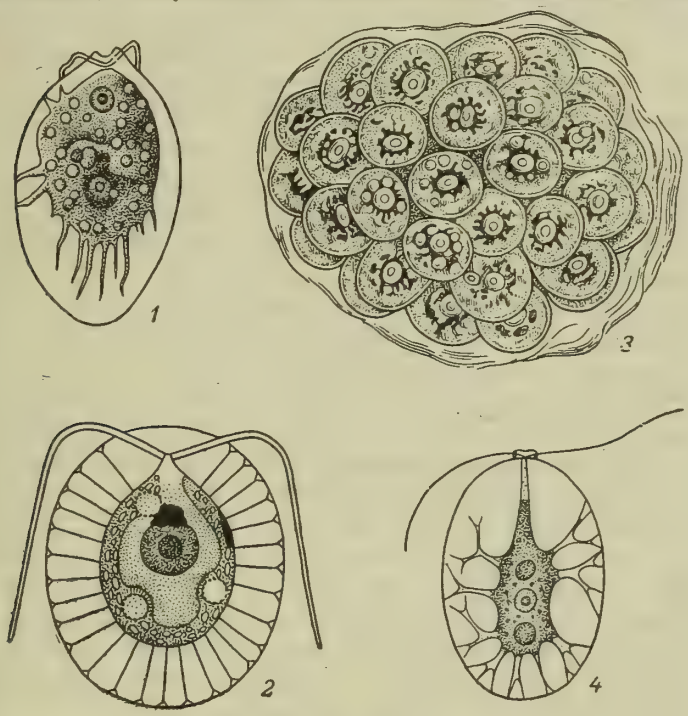

Рис. 15.

1 — Haematococcus droebakensis; 2, 3 — H. pluvialis: 2 — подвижная клетка, 3 — апланоспоры; 4 — H. Buetschlii. (1—3 — по Волленвеберу, 4 — по Блохманну).

в городских парках, в реках, ручьях, на речных порогах, в кочкарниках, в береговых лужах, на влажной земле. Нередко, ранней весной (апрель, май). Повсеместно.

Хорошо изученный и широко распространенный вид. Иногда вызывает красное «цветение воды».

Род CHLAMYDOMONAS Ehr. — ХЛАМИДОМО́НАС

Одноклеточные, двужгутиковые, зеленые формы. Клетки шаровидные, яйцевидные, эллипсоидные, цилиндрические, реже веретеновидные, с длиной, не более чем в 3 раза превышающей ширину,

не сплюснутые с боков, в поперечном сечении круглые. Оболочка хорошо выражена, мягкая, гладкая, без выростов, плотно прилегает к протопласту, реже отстает от него на всем протяжении или спереди и сзади, или только сзади; в передней части клетки образует более или менее выраженный носик, который иногда отсутствует; снаружи оболочка иногда более или менее ослизняется, при размножении растягивается, не разламываясь на куски. Носик большей частью выпуклый, седловидный, плоский, реже конический. Жгуты такой же длины, как клетка, или чуть короче ее (в отдельных случаях их длина превышает длину клетки), расположены по бокам носика, реже на значительном расстоянии один от другого. Протопласт обычного строения, без протоплазматических тяжей, плотно прилегает к оболочке, иногда отстает от нее на всем протяжении или не заполняет заднюю и переднюю или только заднюю часть клетки. Хроматофор чашевидный, пластинчатый, реже звездчатый, без поперечной перемычки, иногда с перемычкой, гладкий или продольно исчерченный, реже лентовидно рассеченный. Пиреноид один, в утолщенной задней или боковой части хроматофора, реже их два, по одному в передней и задней части клетки, или много, разбросанных в беспорядке по всей строме хроматофора. Глазок чаще всего округлый, эллиптический, ромбический или палочковидный, выпуклый или плоский, расположенный спереди или в средней части клетки, иногда в задней части. Пульсирующих вакуолей две, спереди, реже их много, разбросанных в беспорядке по всему протопласту. Ядро обычно в центре клетки, реже сбоку или сзади в зависимости от строения хроматофора. Крахмал в виде скорлупок на пиреноидах и отдельными зернами в строме хроматофора. Размножение делением в продольном или поперечном направлении, часто с поворотом протопласта на 90° внутри оболочки материнской клетки. Дочерние клетки образуются в количестве 2—4, иногда 8, внешне напоминают взрослые клетки. Половой процесс — изо-, гетеро- или атактогамный, очень редко оогамный. Гаметы возникают по 4 и более в клетке, внешне напоминают молодые вегетативные клетки, реже иного строения. Зиготы или сразу переходят в покоящееся состояние, окрашиваясь при этом гематохромом (реже остаются зелеными), или долгое время сохраняют подвижность (планозиготы). При прорастании из зиготы образуется 4 и больше дочерних клеток.

Благодаря работам А. А. Коршикова этот род наиболее изучен. В связи с большим количеством видов (свыше 300) определение их чрезвычайно затруднено. Дальнейшее эколого-систематическое изучение рода, вероятно, приведет к уменьшению числа видов путем объединения близких видов в одну видовую единицу. Нами приводятся только те виды, которые найдены в СССР. Учитывая недостаточную изученность альгофлоры водоемов различного типа, можно ожидать нахождения видов как не обнаруженных до сих пор на территории Советского Союза, так и новых для науки.

Большинство видов являются обитателями луж с загрязненной водой. Некоторые, развиваясь в массовом количестве, могут вызывать «цветение воды». Громадное большинство видов свободноплавающие, и только немногие (*Ch. adhaerens*, *Ch. anuraeae*, *Ch. flosculariae*, *Ch. rattuli*, *Ch. Olifanii*) живут прикрепленно к коловраткам и ракообразным.

I. Пиреноиды имеются.
1. Пиреноид один.
А. Хроматофор чашевидный.
а. Хроматофор гладкий.
α. Пиреноид в задней утолщенной части хроматофора.
* Носик отсутствует.
+ Клетки шаровидные, реже слегка эллипсоидные.
× Клетки 5—7 μ диам. . . . . **Ch. globosa** 1.
×× Клетки 12—22 μ диам.
○ Хроматофор равномерно утолщенный почти на всем протяжении. Глазок удлиненно ромбический, остроконечный . . . . . **Ch. incerta** 2.
○○ Хроматофор сильнее утолщен в задней части. Глазок полушаровидный . . . **Ch. Reinhardii** 3.
++ Клетки иной формы.
× Оболочка снаружи покрыта слоем слизи.
○ Клетки цилиндрические . . . . . **Ch. velata** 4.
○○ Клетки яйцевидно-эллипсоидные . . . . . **Ch. gelatinosa** 5.
×× Оболочка снаружи без слизи.
○ Оболочка тонкая, на всем протяжении далеко отстает от протопласта . . . **Ch. crassicauda** 24.
○○ Оболочка утолщенная, часто слоистая, плотно прилегает или слегка отстает от протопласта в задней части клетки.
△ Жгуты в 1½—2 раза длиннее клетки. Хроматофор не окрашен гематохромом . . . . . **Ch. Ehrenbergii** 6.
△△ Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор часто окрашен гематохромом . . . . . **Ch. nivalis** 7.
** Носик имеется.
+ Клетки шаровидные или почти шаровидные.
× Пиреноид очень крупный, хорошо заметный.
○ Пульсирующих вакуолей много (до 15) . . . . . **Ch. Pertyi** 8.
○○ Пульсирующих вакуолей две.
△ Глазок в передней части клетки . . . . . **Ch. proboscigera** 9.
△△ Глазок в экваториальной части клетки.

§ Клетки 10—18 μ диам.
! Пиреноид шаровидный . . . **Ch. conferta** 10.
!! Пиреноид в виде экваториального кольца вокруг ядра . . . . . **Ch. monadina** var. **cingulata** 22.
§§ Клетки 25—30 μ диам. **Ch. macropyrenoidosa** 11.
×× Пиреноид мелкий, плохо заметный.
○ Глазок небольшой, округлый, носик очень маленький . . . . . **Ch. simplex** 12.
○○ Глазок большой, заостренно эллиптический, носик сравнительно большой . . **Ch. pseudopertyi** 13.
++ Клетки иной формы.
× Оболочка неплотно прилегает к протопласту на всем протяжении или только сзади.
○ Клетки удлиненные, обратнояйцевидные, сзади заостренные . . . . . **Ch. acutata** 14.
○○ Клетки не удлиненные, широко яйцевидные или коротко эллипсоидные, сзади широко округлые . . . . . **Ch. gloeocystiformis** 15.
×× Оболочка плотно прилегает к протопласту на всем протяжении.
○ Клетки прикрепленные, на коловратках . . . **Ch. Olifanii** 16.
○○ Клетки не прикрепленные, свободноплавающие.
△ Пиреноид округлый.
§ Носик полушаровидный, хорошо заметный.
! Глазок небольшой, полушаровидный . . . **Ch. atactogama** 17.
!! Глазок крупный.
— Глазок дисковидный, в передней половине клетки **Ch. Debaryana** 18.
= Глазок в виде перевернутой запятой, в средней части клетки **Ch. komma** 19.
§§ Носик иной формы, нерезко отграниченный.
! Клетки яйцевидные

или эллипсоидные, 10.5—16 μ дл. . . . . **Ch. Snowiae** 20.

!! Клетки цилиндрические или обратнояйцевидные, 18—24 μ дл. . . . . **Ch. pisiformis** 21.

△△ Пиреноид четырехугольный или подковообразный.

§ Глазок узкий, длинный, спереди заостренный. Пиреноид подковообразный . . . . . **Ch. monadina** 22.

§§ Глазок удлиненно палочковидный, спереди не заостренный. Пиреноид четырехугольный . . . . **Ch. angulosa** 23.

β. Пиреноид в боковом утолщении хроматофора.

* Оболочка далеко отстает от протопласта . . . . . **Ch. crassicauda** 24.

** Оболочка плотно прилегает к протопласту или сзади слегка отстает от него.

+ Свободноживущие формы.

× В почвах . . . . . **Ch. oblongella** 25.

×× В воде.

○ Носик отсутствует.

△ Клетки эллипсоидные или цилиндрические, с обоих концов широко округлые . . . . . **Ch. conversa** 26.

△△ Клетки яйцевидные, реже эллипсоидные или цилиндрические, спереди суженные . . . . . **Ch. dactylococcoides** 27.

○○ Носик имеется.

△ Клетки яйцевидные, реже почти шаровидные или грушевидные.

§ Клетки яйцевидные или почти шаровидные. Глазок обычно в средней части клетки . . . . . **Ch. noctigama** 28.

§§ Клетки яйцевидные, реже грушевидные. Глазок в передней трети клетки . . . . . **Ch. parietaria** 29.

△△ Клетки другой формы.

§ Носик конический, вы-

сокий . . . . . .
. . . . **Ch. media** 30.[1]
§§ Носик выпуклый, низкий.
! Клетки эллипсоидные. Жгуты почти в 2 раза короче клетки. Ядро в задней части клетки . . **Ch. elliptica** 31.
!! Клетки эллипсоидно-цилиндрические. Длина жгутов равна длине клетки. Ядро в передней части клетки **Ch. subcylindracea** 32.
++ Прикрепленные формы, на коловратках . . . . . **Ch. floscularіae** 33.
б. Хроматофор ребристый.
α. Клетки шаровидные или почти шаровидные.
* Носик хорошо выражен.
+ Оболочка окружена толстым слоем слизи . . . . . **Ch. parallelistriata** 34.
++ Оболочка не окружена слизью . . . . . **Ch. nasuta** 35.
** Носик отсутствует . . . . . **Ch. zebra** 36.
β. Клетки иной формы.
* Длина жгутов почти в 1½ раза превышает длину клетки . . . . . **Ch. costata** 37.
** Длина жгутов равна или меньше длины клетки.
+ Клетки с далеко отстающей от протопласта оболочкой . . . . . **Ch. aulata** 38.
++ Клетки с плотно прилегающей или только слегка отстающей сзади оболочкой.
× Носик выпуклый, слегка притупленный, резко выраженный . . . . . **Ch. multitaeniata** 39.
×× Носик седловидный, не резко выраженный . . . . . **Ch. Steinii** 40.
Б. Хроматофор постенный, пластинчатый.
а. Хроматофор с рассеченными краями.
α. Хроматофор звездчатый или крестовидно рассеченный, без поперечной перемычки.
* Хроматофор звездчатый, рассечен более чем на 4 лопасти.
+ Клетки почти шаровидные, реже коротко яйцевидные, без носика . . . . . **Ch. incisa** 41.
++ Клетки другой формы.
× Клетки яйцевидные, с носиком . . . . . **Ch. basistellata** 42.
×× Клетки эллипсоидные или слегка обратнояйцевидные.

---

[1] *У Ch. media* встречаются и яйцевидные клетки.

○ Носик имеется . . . . . .
. . . . . **Ch. stellata** 43.
○○ Носик отсутствует . . . . . .
. . . . . **Ch. sectilis** 44.
** Хроматофор крестовидный, рассечен на 4 лопасти . . . . . **Ch. speciosa** 45.
β. Хроматофор лентовидно рассечен вдоль всей клетки, с поперечной перемычкой . . . . . .
. . . . . **Ch. rhopaloides** 46.
б. Хроматофор с цельными краями.
α. Клетки веретеновидные.
* Клетки правильные, спинная и брюшная стороны не выражены.
+ Носик отсутствует . . . . **Ch. isogama** 47.
++ Носик имеется . . . . . **Ch. acuta** 48.
** Клетки неправильные, с брюшной и спинной сторонами.
+ Клетки 10—19 μ дл. . . . **Ch. neglecta** 49.
++ Клетки 27—38 μ дл. . . **Ch. rigensis** 50.
β. Клетки иной формы.
* Клетки правильные, спинная и брюшная стороны не выражены.
+ Клетки яйцевидные . . . **Ch. parvula** 51.
++ Клетки иной формы.
× Клетки спереди широко округлые, с выпуклым носиком . . . . . .
. . . . . **Ch. regularis** 52.
×× Клетки спереди заостренно суженные, без носика . . . . . .
. . . . . **Ch. Kuteinikovii** 53.
** Клетки неправильные, с более или менее выраженной спинной и брюшной сторонами.
+ Клетки прикрепленные, на коловратках . . . . . **Ch. rattuli** 54.
++ Клетки свободно плавающие, не прикрепленные.
× Клетки явно асимметричные, до 16 μ дл. . . . **Ch. asymmetrica** 55.
×× Клетки слегка асимметричные.
○ Клетки удлиненные, палочковидные.
△ Клетки до 7 μ дл. . . .
. . . . **Ch. minutissima** 56.
△△ Клетки 8—15 μ дл. . . .
. . . . **Ch. minima** 57.
○○ Клетки иной формы.
△ Клетки до 14 μ дл. . .
. . . **Ch. gloeogama** 58.
△△ Клетки 23—37 μ дл. . . .
. . . . . **Ch. elegans** 59.

2. Пиреноидов два и более.
А. Пиреноидов два.
а. Клетки правильно шаровидные . . . . **Ch. bicocca** 60.
б. Клетки иной формы.

α. Пиреноиды расположены вдоль клетки.
* Клетки удлиненные, длина их превышает ширину в 1½—4 раза.
+ Длина клеток превышает ширину в 3—4 раза . . . . . **Ch. similis** 61.
++ Длина клеток превышает ширину в 1½—2 раза . . . . . **Ch. sacculiformis** 62.
** Клетки не удлиненные, длина их лишь на $^1/_3$ превышает ширину . . . . . **Ch. pertusa** 63.
β. Пиреноиды расположены по экватору клетки, в боковых утолщениях хроматофора . . . . . **Ch. platyrhyncha** 64.
Б. Пиреноидов больше двух.
а. Хроматофор гладкий.
α. Пиреноидов не более 4, в боковых утолщениях хроматофора.
* Клетки с плотно прилегающей оболочкой.
+ Клетки эллипсоидные, реже цилиндрические . . . . . **Ch. longistigma** 65.
++ Клетки шаровидные, реже широко эллипсоидные . . . . . **Ch. monadina** var. **globulifera** 22
** Клетки с равномерно отстающей оболочкой . . . . . **Ch. Nekrassovii** 66.
β. Пиреноидов более 4, разбросанных по всей строме хроматофора.
* Клетки удлиненно цилиндрические или удлиненно эллипсоидные.
+ Глазок удлиненный, ланцетовидный, в средней части клетки . . . . . **Ch. breviciliata** 67.
++ Глазок палочковидный, в передней трети клетки . . . . . **Ch. Cienkowskii** 68.
** Клетки широко эллипсоидные, иногда почти шаровидные . . . . . **Ch. sphagnicola** 69.
б. Хроматофор сетчатый . . . . . **Ch. rubrifilum** 70.
в. Хроматофор ребристый.
α. Оболочка плотно прилегает к протопласту или слегка отстает спереди и сзади.
* Пульсирующих вакуолей две, спереди . . . . . **Ch. striata** 71.
** Пульсирующих вакуолей много, по всей клетке . . . . . **Ch. pseudogigantea** 72.
β. Оболочка равномерно отстает от протопласта . . . . . **Ch. ignava** 73.
II. Пиреноиды отсутствуют.
1. Хроматофор чашевидный.
А. Хроматофор гладкий.
а. Клетки шаровидные (редко коротко эллипсоидные).
α. Клетки до 14 μ диам. Жгуты в 1½ раза длиннее клетки . . . . . **Ch. depauperata** 74.
β. Клетки до 22 μ диам. Жгуты немного длиннее клетки . . . . . **Ch. Westiana** 75.
б. Клетки яйцевидные (очень редко шаровидные).

α. Клетки до 10 μ дл. Прикрепленные формы (на циклопах и коловратках).
* Носик хорошо выражен, седловидный . . . . . **Ch. adhaerens** 76.
** Носик слабо выражен, широкоокруглый . . . . . **Ch. anuraeae** 77.
β. Клетки бо́льших размеров, свободноплавающие . . . . . **Ch. paradoxa** 78.
в. Клетки эллипсоидные.
α. Клетки до 16 μ дл. . . . . .**Ch. platystigma** 79.
β. Клетки бо́льших размеров.
* Жгуты равны или длиннее клетки.
+ Носик высокий, седловидный. Глазок в задней половине клетки . . . . . **Ch. longiciliata** 80.
++ Носик низкий, широко выпуклый. Глазок в передней половине клетки . . . . . **Ch. vulgaris** 81.
** Жгуты почти в 2 раза короче клетки . . . . . **Ch. attenuata** 82.
Б Хроматофор сетчатый.
а. Жгуты по длине равны клетке или больше ее.
α. Клетки с хорошо выраженным носиком.
* Оболочка снаружи покрыта толстым слоем слизи.
+ Клетки шаровидные. Жгуты широко расставлены . . . . . **Ch. mucosa** 83.
++ Клетки эллипсоидные, реже слегка цилиндрические или шаровидные. Жгуты на небольшом расстоянии друг от друга . . . . . **Ch. clathrata** 84.
** Оболочка не покрыта слизью.
+ Носик высокий. Глазок в задней половине клетки . . . . **Ch. reticulata** 85.
++ Носик низкий. Глазок в средней части клетки или выше . . . **Ch. mirabilis** 86.
β. Клетки без носика . . . . . **Ch. immobilis** 87.
б. Жгуты в 2 раза короче клетки . . . **Ch. brevicauda** 88.
В. Хроматофор ребристый.
а. Клетки эллипсоидные, до 30 μ дл. . . . . **Ch. dissecta** 89.
б. Клетки яйцевидные, до 20 μ дл. . . . . **Ch. incrassata** 90.
2. Хроматофор пластинчатый.
А. Хроматофор в виде одной продольно изогнутой пластинки . . . . . **Ch. oblonga** 91.
Б. Хроматофоры в виде многочисленных пластинок, более или менее плотно прилегающих одна к другой.
а. Оболочка снаружи покрыта более или менее толстым слоем слизи.
α. Клетки эллипсоидные, реже обратнояйцевидные, 25—38 μ дл. . . . . **Ch. Kupfferi** 92.
β. Клетки шаровидные, реже широко яйцевидные, 13.2—20 μ дл. . . . . **Ch. insignis** 93.

б. Оболочка не покрыта слизью.
α. Клетки с высоким коническим носиком . . . . . **Ch. Serbinowii** 94.
β. Клетки с высоким плоским носиком.
* Клетки почти шаровидные или слегка эллипсоидные. Глазок линейный, большой, до 7 μ дл. . . . . **Ch. Korschikoffii** 95.
** Клетки широко эллипсоидные, реже яйцевидные. Глазок овальный, маленький. . . . . **Ch. polychloris** 96.

1. **Chlamydomonas globosa** Snow — **Хламидомонас шаровидный** (рис. 16, *1*, *2*). — Клетки шаровидные или слегка эллипсоидные, 5—7 μ в диам. Оболочка плотно прилегает к протопласту или слегка отстает от него, спереди не образует носика. Длина жгутов превышает длину клетки более чем в 1½ раза. Хроматофор чашевидный, гладкий, хорошо развит, достигает переднего конца клетки. Пиреноид один, большой, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок плохо выражен, в передней части клетки. Пульсирующая вакуоль одна (?), спереди. Ядро в центре. По всему протопласту разбросаны капли масла. Пальмеллевидное состояние известно.

В озерах, реках, прудах, почвах, в планктоне и старых культурах. Повсеместно.

Недостаточно описанный, сомнительный вид. Вероятно, представляет собой в действительности зооспоры других водорослей.

2. **Chlamydomonas incerta** Pasch. — **Хламидомонас неопределенный** (рис. 16, *3*, *4*). — Клетки почти всегда шаровидные, реже слегка расширенные в средней части, 12—22 μ в диам. Оболочка очень нежная, иногда сзади отстает от протопласта, спереди не образует носика. Длина жгутов превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, сильно утолщенный почти на всем протяжении. Пиреноид один в утолщенной задней части хроматофора. Глазок удлиненно ромбический, с острыми концами, вблизи основания жгутов. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро чуть выше середины клетки. Размножение делением в продольном направлении, с образованием двух дочерних клеток. Пальмеллевидное состояние известно.

В лужах, канавах. Редко. Эстонская ССР, Латвийская ССР. Однажды на льду в окрестн. Одессы.

Редкий, по-видимому холодолюбивый вид.

3. **Chlamydomonas Reinhardii** Dang. — **Хламидомонас Рейнгарда** (рис. 16, *5*, *6*). — Клетки правильно шаровидные, реже эллипсоидные, 14—22 μ в диам. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов в $1^1/_2$ раза превышает диаметр клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноид один, в сильно утолщенной задней части хроматофора. Глазок полушаровидный, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро над пиреноидом. Половой процесс изогамный. Гаметы эллипсоидные, возникают по 4—8 в клетке, 8—12 μ в диам. каждая. Зиготы шаровидные, с гладкой оболочкой, 16—18 μ в диам. Известно пальмеллевидное состояние типа *Gloeocystis*.

В лужах, прудах, болотах, озерах, реках, бассейнах и хаузах. Часто. Повсеместно.

По-видимому, сборный вид.

4. **Chlamydomonas velata** Korsch. — **Хламидомонас крылатый** (рис. 17, *1*). — Клетки цилиндрические, до 38 μ дл. и 20 μ шир., спереди и сзади широко округлые. Оболочка хорошо выражена, далеко отстоит от протопласта, снаружи покрыта слоем слизи, спереди не образует носика. Длина жгутов равна длине клетки.

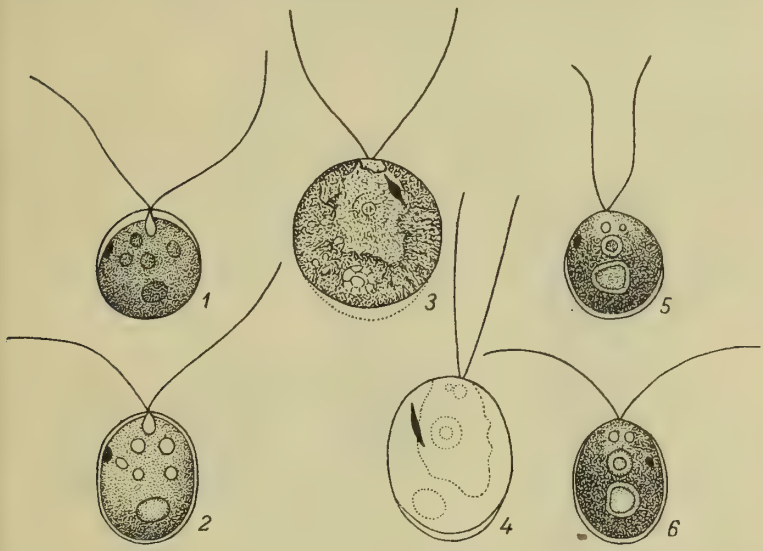

Рис. 16.

1, 2 — Chlamydomonas globosa; 3, 4 — Ch. incerta; 5, 6 — Ch. Reinhardii. Верхний ряд — взрослые клетки, нижний ряд — молодые клетки. (*1, 2* — по Сноу, *3, 4* — по Пашеру, *5, 6* — по Горожанкину).

Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноид один, шаровидный, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок эллиптический, близ переднего конца. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро над пиреноидом. Размножение делением в поперечном направлении с поворотом протопласта на 90°.

В болотах. Нередко. Карельская АССР, Московская обл., Харьковская обл.

5. **Chlamydomonas gelatinosa** Korsch. — **Хламидомонас слизистый** (рис. 17, *2*). — Клетки яйцевидно-эллипсоидные, до 20 μ дл., сзади широко округлые, спереди суженные, округлые. Оболочка нежная, снаружи покрыта слоем слизи, у старых клеток часто отстает от протопласта, спереди не образует носика. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноид один, крупный, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок

удлиненный, эллиптический, небольшой, в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки или чуть сдвинуто вперед. Размножение делением в поперечном направлении с поворотом протопласта, в неподвижном состоянии, в сильно ослизненной и расширенной оболочке материнской клетки. Половой процесс изогамный. Гаметы напоминают вегетативные клетки и покрыты оболочкой, которую сбрасывают при копуляции. Зиготы в условиях почвы сразу же переходят в состояние покоя, в водных условиях сохраняют подвижность на протяжении не-

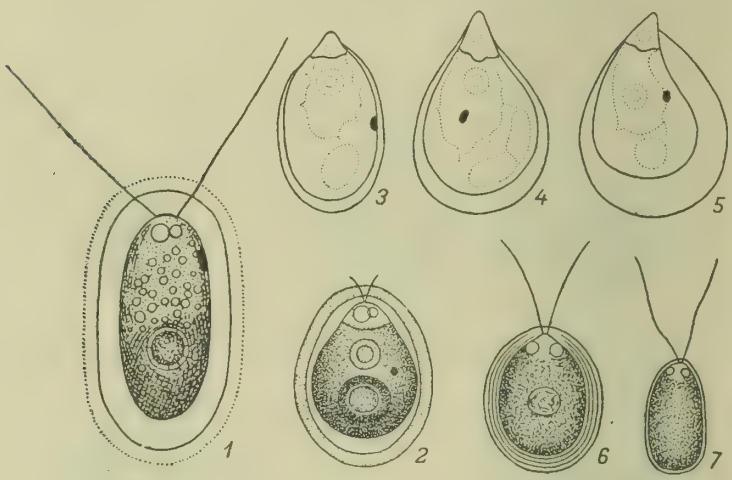

Рис. 17.

1 — *Chlamydomonas velata*; *2* — *Ch. gelatinosa*; *3—5* — *Ch. Ehrenbergii*, различные формы клеток; *6*, *7* — *Ch. nivalis*: *6* — взрослая клетка, *7* — молодая клетка. (*1*, *2* — по Коршикову, *3—5* — по Пашеру, *6*, *7* — по Шода).

скольких дней, после чего покрываются толстой, мелкозубчатой оболочкой.

В лужах и в почвах. Часто, весной. Повсеместно.

Очень распространенный вид. Весенняя форма. Характеризуется кратковременным существованием вегетативных клеток. Часто встречается в виде подвижных зигот (планозигот). Часто в почвах различных типов (заболоченных, луговых, подзолистых, серых лесных и др.), являясь типичным представителем эдафона.

6. Chlamydomonas Ehrenbergii Gorosch. — **Хламидомонас Эренберга** (рис. 17, *3—5*). — Клетки неправильно яйцевидные, 14—26 μ дл., сзади широко округлые, спереди суженные и заостренные. Оболочка толстая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов в 1½—2 раза превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноид один, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок полушаровидный, в средней части клетки или чуть сдвинут вперед. Пульсирующих

вакуолей две, спереди. Ядро в передней половине клетки, над пиреноидом. Размножение делением в продольном направлении. Половой процесс изогамный. Гаметы 8—11 μ дл., покрыты оболочкой. Зиготы шаровидные, 12—16 μ в диам., зубчатые, с остатками оболочек гамет.

В лужах, прудах, озерах, реках. На протяжении весны, лета, осени, реже зимой на снегу и на льду. Повсеместно.

Вид, часто встречающийся, особенно в загрязненной воде.

7. **Chlamydomonas nivalis** Wille — **Хламидомонас снежный** (рис. 17, *6*, *7*). — Клетки эллипсоидные или широко яйцевидные, 16—26 μ дл., 14—20 μ шир., сзади и спереди (реже только сзади) широко округлые. Оболочка плотная, слоистая, утолщенная равномерно по всей клетке или, реже, только сзади, иногда отстает от протопласта, спереди не образует носика. Длина жгутов примерно равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, сзади сильно утолщен, часто наполнен гематохромом и поэтому окрашен в оранжевый цвет. Пиреноид один, в утолщении хроматофора. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Глазок и ядро неизвестны. Деление в подвижном состоянии, в продольном и поперечном направлении. Зиготы (?) шаровидные или коротко эллипсоидные, с двухслойной оболочкой, наружный слой которой правильно бородавчатый. Пальмеллевидное состояние преобладает. Подвижная стадия редко.

На поверхности снега, в горах и полярных районах. Нередко. Повсеместно, от Новой Земли до гор Кавказа.

Сборный, недостаточно описанный вид.

8. **Chlamydomonas Pertyi** Gorosch. — **Хламидомонас Перти** (рис. 18, *1*, *2*). — Клетки шаровидные, реже широко эллипсоидные, 22—40 μ дл. Оболочка тонкая, сзади слегка отстает от протопласта, спереди образует выпуклый, тупой, незначительных размеров носик. Длина жгутов в 2 раза превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, не достигает переднего конца клетки. Пиреноид один, округлый, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок дисковидный, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей много (до 15), спереди. Ядро небольшое, над пиреноидом. Размножение делением в поперечном направлении. Половой процесс изогамный. Гаметы 12—18 μ дл., покрыты оболочкой, сохраняющейся при копуляции. Зиготы шаровидные, 20—26 μ в диам., покрыты зубчатой оболочкой. Пальмеллевидное состояние известно.

В лужах, озерах. Нередко. Повсеместно.

Недостаточно изученный, по-видимому сборный вид.

9. **Chlamydomonas proboscigera** Korsch. — **Хламидомонас хоботоносный** (рис. 18, *3*, *4*). — Клетки широко яйцевидные или почти шаровидные, до 20 μ дл. и 18 μ шир. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует широкий и низкий, плоский, слабо выраженный носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноид один, крупный, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок крупный, дисковидный, чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро над пиреноидом. Половой процесс изогамный. Гаметы внешне напоминают молодые вегетативные клетки, образуются по 4 в клетке, во время копуляции соединяются

копуляционными хоботками, выступающими через оболочку между основаниями жгутов.

В лужах, прудах, арыках, канавах. Нередко. Повсеместно. Характерно наличие у гамет копуляционных хоботков.

10. Chlamydomonas conferta Korsch. — **Хламидомонас плотный** (рис. 18, *5*). — Клетки шаровидные, 10—18 μ в диам. Оболочка толстая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует небольшой, плоский, слабо выраженный носик. Длина жгутов слегка превышает диаметр клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноид один, крупный, в задней, сильно утолщенной

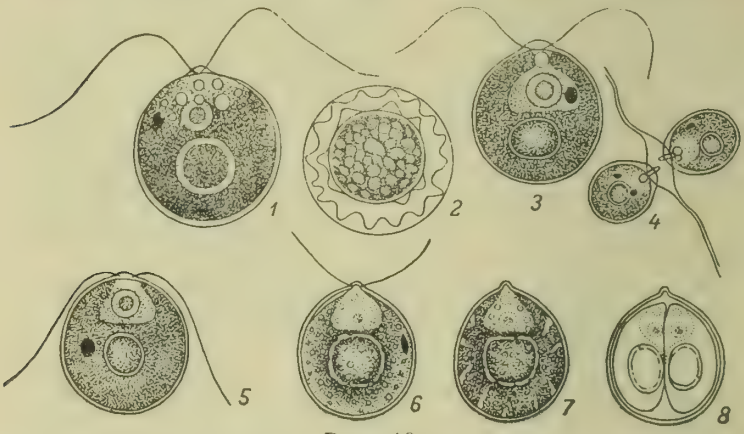

Рис. 18.

1, 2 — *Chlamydomonas Pertyi*: *1* — взрослая клетка, *2* — зигота; *3, 4* — *Ch. proboscigera*: *3* — взрослая клетка, *4* — копуляция; *5* — *Ch. conferta*; *6—8* — *Ch. macropyrenoidosa*. (*1, 2* — по Горожанкину, *3—5* — по Коршикову, *6—8* — по Скуе).

части хроматофора. Глазок дисковидный, бледно окрашенный, в экваториальной части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в передней части клетки, позади вакуолей. Половой процесс атактогамный. Гаметы внешне напоминают вегетативные клетки разного возраста, покрыты оболочкой, которую сбрасывают во время копуляции.

В лужах, прудах, канавах, болотах и в почвах. Нередко. Повсеместно.

11. Chlamydomonas macropyrenoidosa Skuja — **Хламидомонас крупнопиреноидный** (рис. 18, *6—8*). — Клетки шаровидно-яйцевидные, реже эллипсоидные, 25—30 μ дл., 22—24 μ шир. Оболочка толстая, спереди образует полушаровидный, широко округлый носик. Длина жгутов не превышает длины клетки. Протопласт плотно прилегает к оболочке. Хроматофор чашевидный, гладкий, с сильно утолщенным дном. Пиреноид один, крупный, до 11 μ в диам., в утолщенной части хроматофора. Глазок удлиненный, в экваториальной части клетки. Пульсирующих вакуолей две,

спереди. Ядро спереди, в вырезке хроматофора. Размножение продольным делением.

В стоячих водоемах (прудах). Весной (апрель). Окрестн. Риги. Возможно, встречается и в других местах.

12. Chlamydomonas simplex Pasch. — **Хламидомонас простой** (рис. 19, *1—5*). — Клетки шаровидные, 12—21 μ в диам., иногда слегка вытянутые. Оболочка очень нежная, сзади слегка отстает от протопласта, спереди образует очень маленький, тупой носик. Хроматофор чашевидный, гладкий, слегка неравномерно утолщенный. Пиреноид один, в задней части клетки, часто плохо выражен.

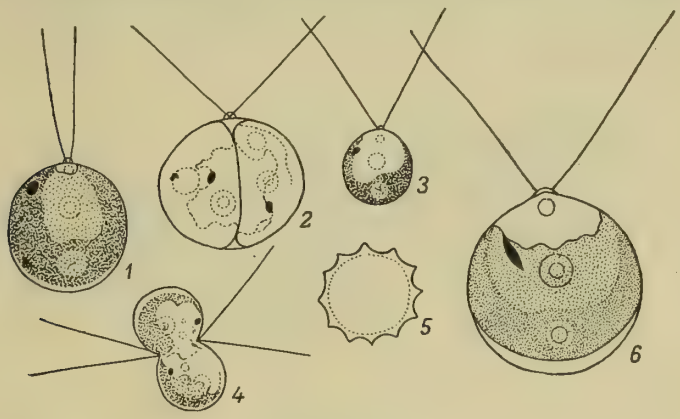

Рис. 19.

1—5 — Chlamydomonas simplex: *1* — взрослая клетка, *2* — деление, *3* — гамета, *4* — копуляция гамет, *5* — зигота; *6* — *Ch. pseudopertyi*. (По Пашеру).

Глазок небольшой, удлиненно округлый, в передней четверти клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро чуть сдвинуто вперед от середины клетки. Размножение делением в продольном направлении, с образованием двух дочерних клеток. Половой процесс атактогамный. Гаметы широко яйцевидные, 7—12 μ дл. Зиготы шаровидные, продолжительное время подвижные, в зрелом состоянии с шиповатой оболочкой, 14—16 μ в диам.

В канавах и прудах с сильно загрязненной водой. Редко. Латвийская ССР.

13. Chlamydomonas pseudopertyi Pasch. — **Хламидомонас ложнопертиев** (рис. 19,*6*). — Клетки шаровидные, 12—27 μ в диам. Оболочка тонкая, нежная, плотно прилегает или отстает внизу от протопласта, спереди образует полушаровидный, округлый носик. Длина жгутов в 1½ раза превышает диаметр клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, сзади не очень сильно утолщенный, не достигающий передней части клетки, с волнистыми краями вверху. Пиреноид один, мелкий, плохо выраженный, в утолщении хроматофора. Глазок крупный, заостренно-эллиптический, спереди. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Размно-

жение делением в продольном направлении, с последующим поворотом протопласта. Дочерние клетки эллипсоидные, реже слегка обратнояйцевидные, с хорошо выраженным носиком. Гаметы образуются по 4, реже по 8, эллипсоидные или слегка обратнояйцевидные, до 11 μ дл., покрыты оболочкой. Зиготы шаровидные, 14 μ в диам., с гладкой, большей частью толстой, слизистой оболочкой.

В культурах, на рисовых полях. Редко. Окрестн. Самарканда.

Хорошо изученный, но, по-видимому, редкий вид.

14. Chlamydomonas acutata Korsch. — **Хламидомонас островатый** (рис. 20, *1—3*). — Клетки удлиненно обратнояйцевидные, до 12 μ дл., 6 μ шир., спереди широко округлые, сзади коротко заостренные. Оболочка тонкая, сзади не прилегает к протопласту, спереди образует широкий, плоский, нерезко выраженный носик.

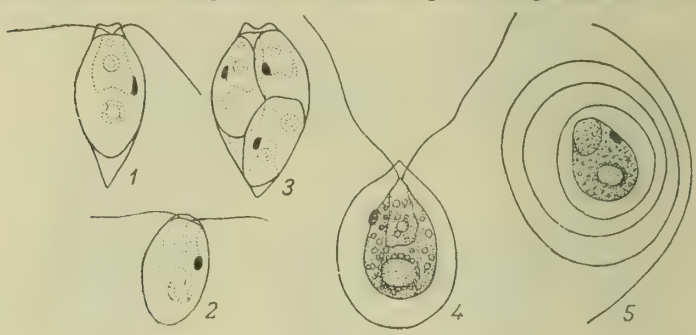

Рис. 20.

1—3 — *Chlamydomonas acutata*: *1* — взрослая клетка, *2* — молодая клетка, *3* — деление; *4*, *5* — *Ch. gloeocystiformis*: *4* — подвижная клетка, *5* — стадия глеоцисты. (*1—3* — по Коршикову, *4*, *5* — по Диллу).

Длина жгутов меньше длины клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноид один, в задней половине клетки. Глазок пластинчатый, неправильно эллиптический, в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро над пиреноидом.

В лужах, прудах, канавах. Редко. Латвийская ССР, Калининская обл., Харьковская обл.

15. Chlamydomonas gloeocystiformis Dill — **Хламидомонас глеоцистный** (рис. 20, *4*, *5*). — Клетки во взрослом состоянии широко яйцевидные или коротко эллипсоидные, 15—22 μ дл., 10—17 μ шир. (без слизи), спереди суженные. Оболочка хорошо выражена, всегда широко отстоит от протопласта на всем своем протяжении, спереди образует хорошо заметный, реже слабо выраженный, полушаровидный носик. Длина жгутов почти равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, часто с сильно утолщенной задней частью, гладкий. Пиреноид один, большой, шаровидный, в утолщении хроматофора. Глазок в передней или экваториальной части клетки, крупный, полушаровидный. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Размножение делением в косом или поперечном направлении,

с образованием 4 дочерних клеток. Последние с плотно прилегающей к протопласту оболочкой. Перед делением материнские клетки могут выделять вокруг себя несколько входящих одна в другую слизистых обверток.

В реках, прудах и болотах, в планктоне или среди зарослей высшей водной растительности. Изредка. Повсеместно.

Ch. gloeocystiformis является сборным видом, объединяющим собственно *Ch. gloeocystiformis* (с гладким хроматофором и крупным полушаровидным глазком, расположенным в передней части клетки) и форму, описанную позже Пашером (Pascher, 1927) и приведенную А. А. Коршиковым (Коршіков, 1938) под названием *Ch. aulata* (с ребристым хроматофором и мелким глазком в средней части клетки). В вышеприведенном описании имеется в виду только первый.

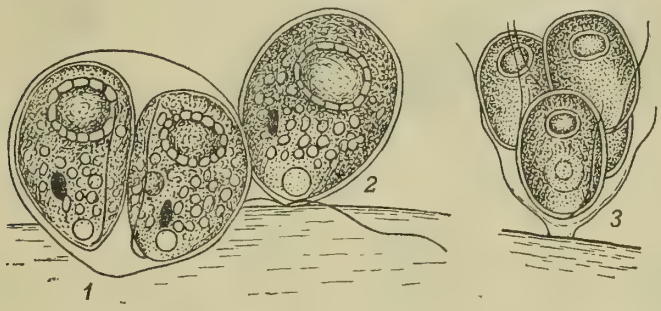

Рис. 21.

Chlamydomonas Olifanii: *1*, *3* — стадии деления; *2* — взрослая клетка со жгутами. (По Коршикову).

16. Chlamydomonas Olifanii Korsch. — **Хламидомонас Олифана** (рис. 21). — Клетки эллипсоидные, эллипсоидно-яйцевидные или шаровидные, до 15 μ дл. Оболочка тонкая, хорошо заметная, плотно прилегает к протопласту, спереди образует тупой носик. Длина жгутов немного меньше длины клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноид один, крупный, сзади, в утолщенной части хроматофора. Глазок палочковидный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в передней половине клетки. Размножение делением в продольном направлении. Половой процесс гетерогамный. Микрогаметы активно подвижные, напоминают молодые вегетативные клетки. В качестве макрогамет функционируют более взрослые клетки, прикрепленные носиком к субстрату. Зиготы гладкие, с остатками оболочек гамет на поверхности, прикрепленные к субстрату.

В прудах, болотах, реках, в планктоне на коловратке Brachionus angularis. Московская обл., Харьковская обл.

По-видимому, широко распространенный вид. При поверхностном рассмотрении может быть принят за *Colacium*.

17. Chlamydomonas atactogama Korsch. — **Хламидомонас атактогамный** (рис. 22, *1—3*). — Клетки эллипсоидные, 10—23 μ дл.,

8—20 μ шир., спереди и сзади широко округлые. Оболочка тонкая, хорошо заметная, плотно прилегает к протопласту на всем протяжении, спереди образует хорошо заметный, выпуклый, полушаровидный носик. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, с утолщенным дном. Пиреноид один, крупный, шаровидный, в утолщении хроматофора. Глазок небольшой, полушаровидный, в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро крупное, в вырезке хроматофора, между пиреноидом и вакуолями. Размножение делением в продоль-

Рис. 22.

1—3 — *Chlamydomonas atactogama*: *1* — взрослая клетка, *2* — копуляция гамет, *3* — планозигота; *4*, *5* — *Ch. Debaryana*; *6—12* — *Ch. komma*: *6*, *7* — взрослые клетки, *8*, *9* — деление, *10* — образование гамет, *11* — гамета, *12* — копуляция гамет. (*1—3* — по Коршикову, *4*, *5* — по Горожанкину, *6—12* — по Скуе).

ном направлении, с последующим поворотом протопласта. Половой процесс атактогамный, беспорядочный, во всех возможных комбинациях голо-, изо- и гетерогамии. Гаметы возникают по 2—16—32 из одной клетки, яйцевидные, 6—8 μ дл., 3—4 μ шир., покрытые оболочкой, внешне напоминают вегетативные клетки. Зиготы шаровидные, 7—12 μ в диам., с гладкой оболочкой.

В загрязненных лужах и прудах, чаще в почвах различного типа. Повсеместно.

Один из наиболее распространенных видов, особенно в почвах.

18. **Chlamydomonas Debaryana** Gorosch. — **Хламидомонас Дебари** (рис. 22, *4*, *5*). — Клетки яйцевидные или эллипсоидно-яйцевидные, 12—20 μ дл., сзади широко округлые, спереди заметно суженные. Оболочка плотная, тесно прилегает к протопласту, спереди образует высокий, полушаровидный, выпуклый носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор чашевидный,

гладкий. Пиреноид один, округлый, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок большой, дисковидный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Размножение делением в поперечном направлении, с поворотом протопласта. Половой процесс изогамный. Гаметы голые. Зиготы шаровидные, до 11 μ в диам., с гладкой оболочкой, окрашены гематохромом в оранжевый цвет.

В лужах, прудах, озерах, реках, хаузах. Нередко. Повсеместно.

Один из наиболее распространенных видов.

19. Chlamydomonas komma Skuja — **Хламидомонас запятая** (рис. 22, *6—12*). — Клетки округло-яйцевидные, 15—21.5 μ дл., 12—15 μ шир., реже эллипсоидные. Оболочка хорошо заметная, спереди образует полушаровидный, притупленный носик. Длина жгутов равна длине клетки или чуть превышает ее. Хроматофор чашевидный, гладкий, с сильно утолщенной задней частью. Пиреноид один, шаровидный, крупный, с концентрической исчерченностью, в задней части хроматофора. Глазок большой, в виде перевернутой запятой, в средней части клетки или чуть сдвинут назад. Пульсирующих вакуолей две, спереди, в месте прикрепления жгутов. Ядро в центре клетки или чуть сдвинуто вперед. Размножение путем поперечного деления и образования 4—8 дочерних клеток внутри материнской. Половой процесс изогамный. Гаметы грушевидные, 8—9.5 μ дл., 4—5 μ шир., образуются по 16 из одной клетки.

В лужах вдоль морского берега. В массе, весной (май). Латвийская ССР.

Отличается от других видов своеобразной формой глазка и исчерченностью пиреноида.

20. Chlamydomonas Snowiae Printz — **Хламидомонас Сноу** (рис. 23, *1*, *2*). — Клетки яйцевидные или эллипсоидные, 10.5—16 μ дл., 6.5—8 μ шир., постепенно суживающиеся к передней части, сзади широко округлые. Оболочка ясно выражена, плотно прилегает к протопласту, спереди постепенно переходит в остроконический носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор крупный, чашевидный, гладкий, большей частью со слегка коричневато-желтым оттенком, сзади сильно утолщенный. Пиреноид один, округлый, в утолщении хроматофора. Глазок в передней четверти, дисковидный или коротко палочковидный, хорошо выражен. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки или чуть сдвинуто вперед. Размножение делением в продольном направлении.

В лужах, канавах, прудах, в прибрежной зоне озер. Часто. Латвийская ССР, Крым.

21. Chlamydomonas pisiformis Dill — **Хламидомонас гороховидный** (рис. 23, *3—5*). — Клетки цилиндрические или обратнояйцевидные, 18—24 μ дл., 11—14 μ шир., ближе к передней части расширенные, сзади широко округлые. Оболочка ясно выражена, спереди образует большой, плоский, нерезко отграниченный от остальной оболочки, слегка надрезанный носик. Длина жгутов немного превышает длину клетки. Хроматофор крупный, чашевидный, гладкий, достигает переднего конца, сзади необычайно

сильно утолщен. Пиреноид очень большой, округлый, в утолщении хроматофора. Глазок крупный, продолговатый, почти в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро почти в центре клетки. Размножение делением в поперечном направлении. Половое размножение наблюдалось. Гаметы 5—9 μ дл., 5 μ шир. Зиготы, вероятно, с простой однослойной оболочкой.

В водоемах со стоячей водой, в большом количестве, вплоть до «цветения воды», а также в жидких культурах. Южн. Сибирь.

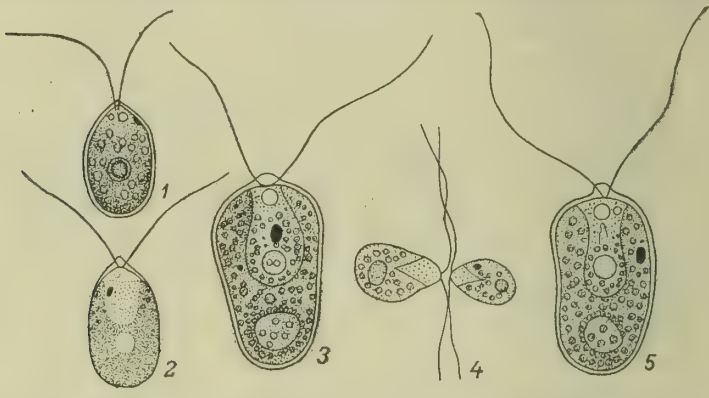

Рис. 23.

1, 2 — Chlamydomonas Snowiae; 3—5 — Ch. pisiformis: 3, 5 — взрослые клетки, *4* — копуляция. (*1, 2* — по Сноу, *3—5* — по Диллу).

22. Chlamydomonas monadina Stein — **Хламидомонас одиночный** (рис. 24, *1*). — Клетки широко эллипсоидные, реже почти шаровидные, 14—28 μ в диам. Оболочка толстая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует плоский, прямо надрезанный, хорошо выраженный носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноид один, подковообразный, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок узкий, длинный, спереди заостренный, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро над пиреноидом. Размножение делением в продольном направлении, с поворотом протопласта. Половой процесс гетерогамный. Микрогаметы внешне напоминают молодые вегетативные клетки, 9—15 μ дл. Макрогаметы похожи на взрослые клетки, 20—29 μ дл.

В болотах, прудах, лужах, озерах, реках и хаузах. Часто. На протяжении всего года и даже зимой подо льдом в планктоне, в иле и во влажном прибрежном песке. Повсеместно.

Чрезвычайно изменчивый вид. К нему же, по А. А. Коршикову, относится *Ch. Braunii*, описанный Горожанкиным.

Var. **cingulata** (Pasch.) Korsch. (=*Chlamydomonas cingulata* Pasch.) (рис. 24, *2*). — Клетки правильно шаровидные. Пиреноид в виде экваториального кольца вокруг ядра, расположенного в центре. Глазок в средней части клетки. — В болотах. Часто. Калининская обл., Харьковская обл.

Var. **seligeriensis** Korsch. (рис. 24, *4*). — Клетки эллипсоидные, с округлым и слегка сплюснутым пиреноидом в утолщенной части хроматофора. Глазок в задней части клетки. — В оз. Селигер. Нередко.

Var. **charkowiensis** Korsch. (рис. 24, *3*). — Отличается от var. *seligeriensis* более коротким глазком, расположенным в передней половине клетки. Длина жгутов не превышает длину клетки. — В канализационных прудах. Часто. Окрестн. Харькова.

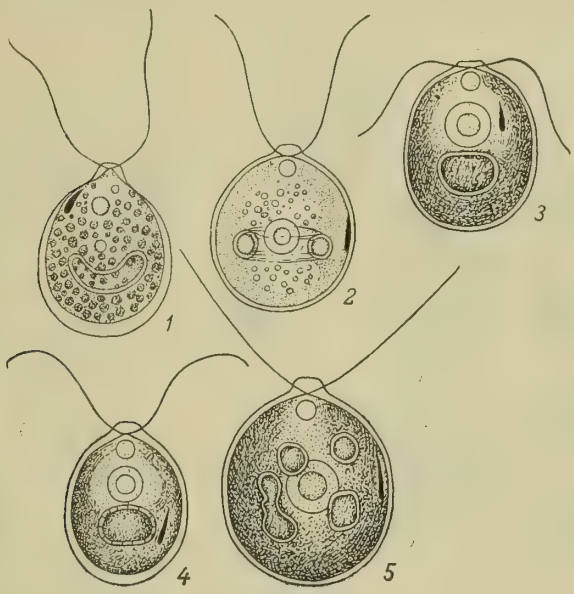

Рис. 24.

1 — *Chlamydomonas monadina*, *2* — var. *cingulata*, *3* — var. *charkowiensis*, *4* — var. *seligeriensis*, *5* — var. *globulifera*. (*1* — по Горожанкину, *2—5* — по Коршикову).

Var. **globulifera** Korsch. (рис. 24, *5*). — Характеризуется наличием нескольких (до 4) пиреноидов, расположенных вокруг ядра, представляющих собой как бы разорванное кольцо одного пиреноида. Глазок чуть сдвинут вперед от середины клетки. Ядро в центре. — В болотах. Нередко. Калининская обл., Харьковская обл.

23. Chlamydomonas angulosa Dill — **Хламидомонас угловатый** (рис. 25, *1—4*). — Клетки широко эллипсоидные, до 20 μ дл., 12—15 μ шир., на обоих концах широко округлые, иногда с более прямыми боками. Оболочка ясно выражена, плотно прилегает к протопласту. Спереди образует большой, широкий, округлый носик. Длина жгутов почти в 1½ раза превышает длину клетки.

Хроматофор чашевидный, гладкий, сзади сильно утолщен. Пиреноид один, крупный, в оптическом сечении четырехугольный, в утолщении хроматофора. Глазок большой, удлиненно палочковидный, хорошо заметный. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро примерно в центре клетки. Размножение продольным делением, с образованием 4 дочерних клеток.

В лужах, канавах, торфяных болотах и реках. Нередко. Повсеместно.

Широко распространенный вид.

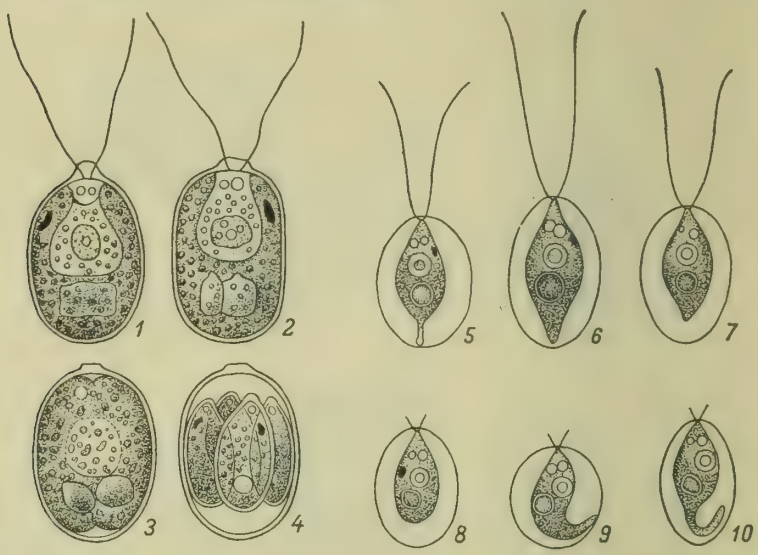

Рис. 25.

1—4 — *Chlamydomonas angulosa*: *1* — взрослая клетка, *2—4* — стадии деления; *5—10* — *Ch. crassicauda*, различные формы протопласта. (*1—4* — по Диллу, *5—10* — по Коршикову).

24. **Chlamydomonas crassicauda** Korsch. (=*Sphaerellopsis crassicauda* Korsch.) — **Хламидомонас толстохвостый** (рис. 25, *5—10*). — Клетки правильно эллипсоидные, реже шаровидные, 14—30 μ дл., 10—20 μ шир. Оболочка тонкая, нежная, далеко отстает от протопласта, спереди не образует носика. Длина жгутов равна длине клетки или в 1½ раза превышает ее. Протопласт широко веретеновидный, концами упирается в края оболочки. Хроматофор чашевидный, гладкий, слегка асимметричный, с сильно утолщенной задней частью. Пиреноид один, шаровидный, в утолщении хроматофора, немного сбоку. Глазок эллиптический, небольшой, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро почти в центре. Размножение делением в косом направлении.

В торфяных болотах. Редко. Карельская АССР, окрестн. Риги, окрестн. Харькова.

Характеризуется большой изменчивостью формы задней части протопласта: от широко округлой до удлиненно вытянутой, иногда загнутой в сторону. К этому же виду, вероятно, относится *Ch. fluviatilis* Stein.

25. Chlamydomonas oblongella Lund — **Хламидомонас продолговатый** (рис. 26, *1*, *2*). — Клетки удлиненно эллипсоидные или цилиндрические, 11—16 μ дл., 4—8 μ шир., во взрослом состоянии слегка асимметричные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует седловидный, хорошо выраженный носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, с боковым утолщением, гладкий. Пиреноид один, сбоку, в утолщении хроматофора. Глазка нет (?). Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки. Размножение делением в косом направлении, с образованием 4 дочерних клеток.

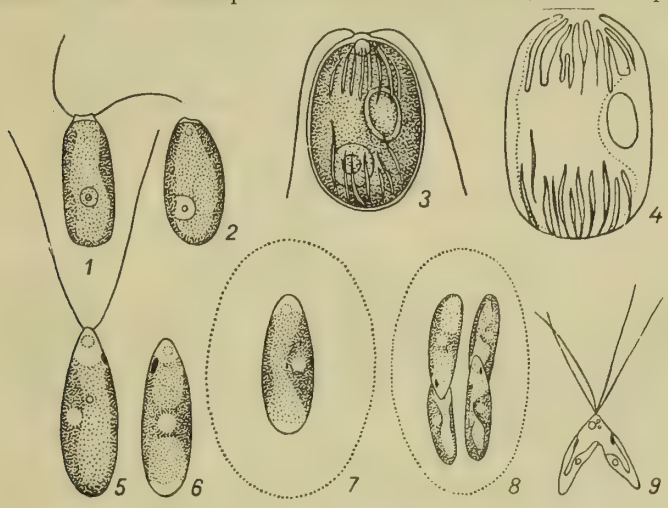

Рис. 26.

1, *2* — *Chlamydomonas oblongella*: *1* — подвижная клетка, *2* — клетка без жгутов; *3*, *4* — *Ch. conversa*: *3* — взрослая клетка, *4* — хроматофор; *5*—*9* — *Ch. dactylococcoides*: *5*, *6* — вегетативные клетки, *7* — пальмеллевидное состояние, *8* — деление, *9* — копуляция гамет. (*1*, *2* — по Лунду, *3*, *4* — по Коршикову, *5*—*9* — по Шерффелю).

В почвах. Очень редко. Ленинградская обл.

Редкий вид, встречающийся, по-видимому, только в почвах.

26. Chlamydomonas conversa Korsch. — **Хламидомонас перевернутый** (рис. 26, *3*, *4*). — Клетки правильно эллипсоидные или цилиндрические, 10—26 μ дл., 6—13 μ шир., на обоих концах широко округлые. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор гладкий, чашевидный, слегка асимметричный, с боковым утолщением, расположенным в средней

части клетки или чуть сдвинутым вперед, спереди и сзади продольно рассечен. Пиреноид один, в средней части клетки, в боковом утолщении хроматофора. Глазок полушаровидный, вблизи переднего конца. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки.

В лужах, изредка. Окрестн. Харькова.

Недостаточно изученный вид. История развития не прослежена.

27. Chlamydomonas dactylococcoides Scherff. et Pasch. — **Хламидомонас дактилококковый** (рис. 26, *5—9*). — Клетки яйцевидные, реже эллипсоидные или цилиндрические, 18—24 μ дл., сзади широко округлые, реже только притупленные, спереди постепенно суженные, слегка притупленные, изредка асимметричные. Оболочка очень нежная, плотно прилегает к протопласту,

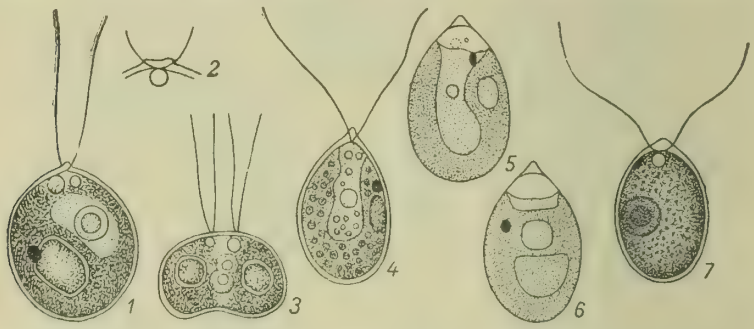

Рис. 27.

1—3 — *Chlamydomonas noctigama*: *1* — взрослая клетка, *2* — носик, *3* — копуляция гамет; *4—6* — *Ch. parietaria*: *4* — взрослая клетка, *5*, *6* — строение хроматофора; *7* — *Ch. media*. (*1—3* — по Коршикову, *4—6* — по Диллу, *7* — по Клебсу).

спереди не образует носика. Длина жгутов превышает длину клетки. Хроматофор очень большой, гладкий, глубоко трубчато-чашевидный, сзади лишь слегка утолщенный, достигает переднего конца клетки. Пиреноид один, в боковом утолщении хроматофора, в средней части клетки. Глазок в передней трети клетки, палочковидный (?). Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центральной части клетки. Размножение делением в косом направлении, при неподвижном состоянии клеток, лишенных жгутов, в сильно ослизняющейся оболочке, с образованием 2—4 дочерних клеток. Половой процесс изогамный. Гаметы голые, веретеновидные, 15 μ дл., 4 μ шир., образуются по 8 в материнской клетке. Зиготы шаровидные, 12 μ в диам., с гладкой оболочкой. Наблюдаются также апланоспоры в пальмеллевидном состоянии.

В болотах и озерах. Очень редко. Латвийская ССР.

Недостаточно изученный организм, в действительности, повидимому, относящийся к протококковым водорослям.

28. Chlamydomonas noctigama Korsch. — **Хламидомонас ночебрачный** (рис. 27, *1—3*). — Клетки яйцевидные, почти шаровидные, слегка асимметричные, 12—23 μ дл., 10—20 μ шир., сзади

широко округлые, спереди слегка заостренные. Оболочка хорошо заметная, плотно прилегает к протопласту, спереди образует низкий седловидный носик. Жгуты чуть длиннее клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, асимметричный: с одной стороны тонкий, с противоположной — утолщенный. Пиреноид один, в задней части, сбоку, реже посредине клетки. Глазок эллиптический, посредине клетки, реже сдвинут кпереди или кзади. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в зависимости от положения пиреноида находится сбоку, над пиреноидом, реже рядом или под ним. Размножение делением в продольном направлении, в подвижном состоянии, с последующим поворотом протопласта. Половой процесс изогамный. Гаметы напоминают молодые вегетативные клетки, копулируют обычно ночью. Планозиготы вначале покрыты оболочками гамет, под которыми позже образуется новая мелкозубчатая оболочка.

В загрязненных лужах и канавах. Часто. Окрестн. Риги и Харькова.

Обычно наряду с вегетативными клетками в водоеме можно находить и планозиготы.

29. Chlamydomonas parietaria Dill — **Хламидомонас стенной** (рис. 27, *4—6*). — Клетки яйцевидные или грушевидные, 16—18 μ дл., 9—11 шир., спереди постепенно суженные и заостренные. Оболочка сравнительно плотная, иногда сзади слегка отстает от протопласта, спереди образует остроконический носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, почти достигает переднего конца, с боковым утолщением. Пиреноид один, в боковом утолщении хроматофора, в средней части клетки. Глазок дисковидный, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро чуть сдвинуто вперед от середины клетки. Размножение делением в поперечном направлении. Гаметы голые, внешне напоминают молодые вегетативные клетки, 6—10 μ дл. Зиготы шаровидные, конически-бородавчатые.

В болотистых местах, в канавах и прибрежных лужах. Редко. Летом. Латвийская ССР.

30. Chlamydomonas media Klebs — **Хламидомонас средний** (рис. 27, *7*). — Клетки правильно эллипсоидные или яйцевидные, реже слегка цилиндрические, 18—20 μ дл., 11—13 μ шир., сзади широко округлые. Оболочка хорошо выражена, крепкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует тупой, широко конический носик. Длина жгутов чуть больше длины клетки. Хроматофор чашевидный, равномерно утолщенный, гладкий. Пиреноид один, чуть сдвинут назад от середины клетки, в боковом утолщении хроматофора. Глазок небольшой, в передней части клетки. Пульсирующих вакуолей две, в передней части клетки. Ядро в средней части клетки. Деление в неподвижном состоянии, в поперечном направлении, с поворотом протопласта внутри оболочки материнской клетки. Половой процесс изогамный. Гаметы цилиндрические, 11—13 μ дл., 4.5—5.5 μ шир., покрытые оболочкой, спадающей при их копуляции; длина их почти в 3 раза превосходит ширину. Зиготы шаровидные, 16—20 μ в диам., с плотной, совершенно гладкой оболочкой, никогда не заполняются гематохромом и все время остаются зелеными или грязно-зелеными.

В почвенных культурах и в водоемах со стоячей водой, осо-

бенно среди зарослей нитчаток. Нередко. Латвийская ССР, Московская обл.

Var. **minor** Pasch. — Клетки до 15 μ дл. и 12 μ шир. — В заболоченных, заросших сфагновым мхом канавах. Редко, весной (апрель). Латвийская ССР.

31. Chlamydomonas elliptica Korsch. — **Хламидомонас эллиптический** (рис. 28, *1*). — Клетки правильно эллипсоидные, до 24 μ дл. и 13 μ шир., на обоих концах равномерно округленные. Оболочка тонкая, хорошо заметная, сзади часто отстает от протопласта, спереди образует большой выпуклый носик. Жгуты почти в 2 раза короче клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, с боковым утолщением. Пиреноид один, в средней части клетки, в боковом утолщении хроматофора. Глазок полушаровидный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро позади пиреноида.

Рис. 28.

1 — Chlamydomonas elliptica; 2 — Ch. subcylindracea. (По Корникову).

В болотах, прудах, озерах и в почвах. Часто. Повсеместно.

История развития не прослежена.

32. Chlamydomonas subcylindracea Korsch. — **Хламидомонас валиковатый** (рис. 28, *2*). — Клетки эллипсоидно-цилиндрические, до 19 μ дл. и 12 μ шир. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту или сзади слегка отстает от него, спереди образует выпуклый, низкий носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, с боковым утолщением. Пиреноид один, неправильный, в утолщении хроматофора, сбоку. Глазок правильно округлый, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро крупное, сдвинуто вперед от середины клетки, сбоку над пиреноидом.

В лужах. Редко. Окрестн. Харькова.

Очень редкий вид. История развития не прослежена.

33. Chlamydomonas floscularіae Korsch. — **Хламидомонас флоскуляриев** (рис. 29). — Клетки коротко яйцевидные или почти шаровидные, до 10 μ дл. Оболочка очень тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов более чем в 2 раза превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, с сильно и несколько односторонне утолщенным дном. Пиреноид один, крупный, шаровидный, несколько сбоку, в утолщении хроматофора. Глазок небольшой, суженный к переднему концу, чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро крупное, в средней части клетки, сбоку, в вырезке хроматофора.

В озерах и прудах. Часто, летом. В слизистых стенках домика коловраток Floscularia mutabilis и Conochiloides natans. Горьковская обл., Харьков.

34. Chlamydomonas parallelistriata Korsch. — **Хламидомонас параллельнополосатый** (рис. 30, *1*). — Клетки правильно шаровидные, до 30 μ в диам. Оболочка плотно прилегает к протопласту,

Рис. 29.

Chlamydomonas flosculariae: *1* — коловратка Floscularia mutabilis с хламидомонадами в слизистых стенках домика, *2* — взрослая клетка, *3* — молодая клетка. (По Коршикову).

снаружи покрыта толстым слоем слизи, спереди образует выпуклый, хорошо выраженный носик. Длина жгутов равна диаметру клетки. Хроматофор чашевидный, с отчетливой продольной ребристостью. Пиреноид один, иногда спереди слегка вогнутый, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок полушаровидный, чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди.

Ядро впереди пиреноида. Размножение делением на 2—4—8 зооспор в продольном направлении. Половой процесс изогамный. Гаметы шаровидные, до 10 μ в диам., образуются по 2—4 из одной клетки, копулируют внутри материнской оболочки, предварительно сбрасывая свои собственные оболочки. Зиготы шаровидные, гладкие, до 15 μ в диам.

В торфяных болотах. Часто. Окрестн. Харькова.

Var. **okensis** Korsch. (рис. 31). — Клетки до 17 μ в диам. Дочерние клетки остаются долгое время, вплоть до последующего их деления, в расширенной (до 100 μ в диам.) ослизненной оболочке материнской клетки. — В реках, в планктоне. В р. Оке вблизи г. Горького.

Рис. 30.

1 — Chlamydomonas parallelistriata; 2 — Ch. nasuta; 3 — Ch. zebra. (По Коршикову).

35. **Chlamydomonas nasuta** Korsch. — **Хламидомонас носатый** (рис. 30, *2*). — Клетки шаровидные или почти шаровидные, до 25 μ в диам. Оболочка очень тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует хорошо выраженный седловидный носик. Длина жгутов слегка превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, продольно ребристый. Пиреноид один, крупный, в утолщенной части хроматофора. Глазок эллиптический, почти посредине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в передней половине клетки.

В лужах. Редко. Окрестн. Харькова.

Редкий, недостаточно изученный вид.

36. **Chlamydomonas zebra** Korsch. — **Хламидомонас зебровидный** (рис. 30, *3*). — Клетки правильно шаровидные, до 17 μ в диам. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов в 1½ раза превышает диаметр клетки. Хроматофор чашевидный, продольно ребристый, с утолщением сзади. Пиреноид один, в утолщении хроматофора. Глазок

эллиптический, спереди заостренный, сдвинут назад от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро чуть сдвинуто вперед от середины клетки. Размножение делением в продольном направлении. Половой процесс изогамный. Гаметы 8—10 μ дл., 4—5 μ шир. Зиготы шаровидные, с гладкой оболочкой.

В болотах, лужах, канавах. Нередко. Латвийская ССР, окрестн. Харькова.

По-видимому, встречается и в других местах. Молодые клетки, только что вышедшие из оболочки материнской клетки, яйцевидной формы.

37. Chlamydomonas costata Korsch. — **Хламидомонас ребристый** (рис. 32, *1*). — Клетки правильно эллипсоидные, до 23 μ дл. и 15 μ шир., сзади широко округлые, спереди чуть суженные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди обра-

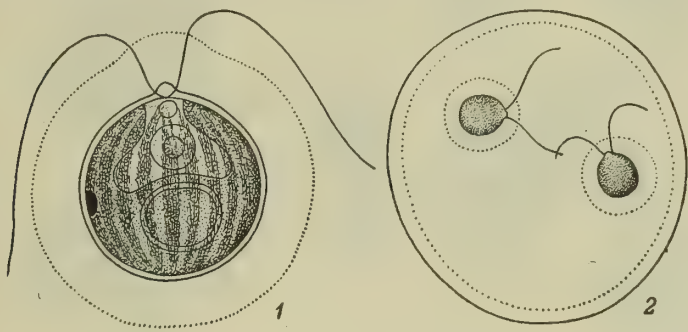

Рис. 31.

Chlamydomonas parallelistriata var. *okensis*: *1* — вегетативная клетка. *2* — пальмелла. (По Коршикову).

зует широкий и плоский носик. Длина жгутов почти в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, тонко ребристый, с утолщенной задней частью. Пиреноид один, в утолщенной части хроматофора. Глазок удлиненный, чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро спереди, вблизи вакуолей. Размножение делением в продольном направлении с поворотом протопласта на 90°.

В болотах. Редко, летом. Окрестн. Харькова.

Возможно, встречается и в других местах.

38. Chlamydomonas aulata Pasch. — **Хламидомонас дворовый** (рис. 32, *2*, *3*). — Клетки эллипсоидные, яйцевидные до шаровидных, 25—34 μ дл. Оболочка хорошо выражена, далеко отстоит от протопласта, у старых особей снаружи покрыта слоем слизи, спереди образует выпуклый носик, хорошо заметный у молодых и плохо заметный у старых клеток. Жгуты короче клетки. Хроматофор чашевидный, нежно ребристый, с сильно утолщенной задней частью. Пиреноид один, в утолщенной части хроматофора. Глазок округлый, в средней части протопласта или чуть сдвинут вперед. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро крупное, над пире-

ноидом. Размножение делением в продольном направлении с последующим поворотом протопласта внутри оболочки материнской клетки. Половой процесс изогамный. Гаметы яйцевидные, до 10 μ дл., с оболочкой, сбрасываемой при копуляции. Зиготы шаровидные, до 10 μ в диам., с гладкой, покрытой слизью оболочкой.

В торфяных болотах, лужах, канавах. Часто, летом и осенью. Латвийская ССР, окрестн. Харькова.

Легко переходит в пальмеллевидное состояние, образуя хорошо развитые пальмелли типа *Gloeocystis*, со сложной системой вставочных оболочек. Очень близок к *Ch. gloeocystiformis* Dill, от которого отличается наличием ребристости хроматофора.

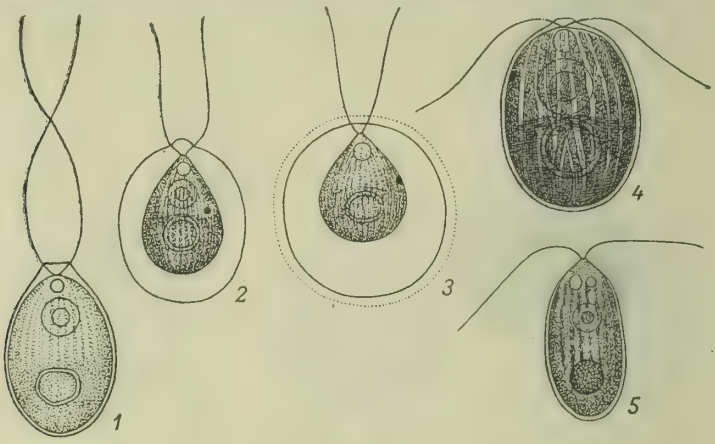

Рис. 32.

1 — Chlamydomonas costata; 2, 3 — Ch. aulata; 4 — Ch. multitaeniata; 5 — Ch. Steinii. (*1—4* — по Коршикову, *5* — по Горожанкину).

39. Chlamydomonas multitaeniata Korsch. — **Хламидомонас многоленточный** (рис. 32, *4*). — Клетки эллипсоидные, реже слегка цилиндрические, до 23 μ дл. и 16 μ шир. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует выпуклый, слегка притупленный носик. Длина жгутов чуть меньше длины клетки. Хроматофор чашевидный, широко ребристый, сильно утолщенный сзади. Пиреноид один, крупный, в утолщении хроматофора. Глазок неправильно пластинчатый, чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро крупное, в передней половине клетки. Размножение делением в продольном направлении.

В лужах. Редко. Окрестн. Харькова.

Характерный, по-видимому редкий вид.

40. Chlamydomonas Steinii Gorosch. — **Хламидомонас Штейна** (рис. 32, *5*). — Клетки эллипсоидные или цилиндрические, 18—30 μ дл., 5—12 μ шир., сзади широко округлые, спереди слегка заостренные. Оболочка тонкая, сзади слегка отстает от прото-

пласта, спереди образует нерезко выраженный седловидный носик. Длина жгутов равна длине клетки или чуть меньше ее. Хроматофор чашевидный, ребристый. Пиреноид один, шаровидный, в утолщенной части хроматофора. Глазок крупный, полушаровидный или эллиптический, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в передней части, позади пульсирующих вакуолей. Размножение делением в поперечном направлении. Половой процесс изогамный. Гаметы удлиненно яйцевидные, 5—12 μ дл., голые. Зиготы шаровидные, до 28 μ в диам., гладкие, с четырехслойной оболочкой, наполнены гематохромом. Пальмеллевидное состояние известно.

В канавах, прудах, лужах и почвах. Повсеместно.

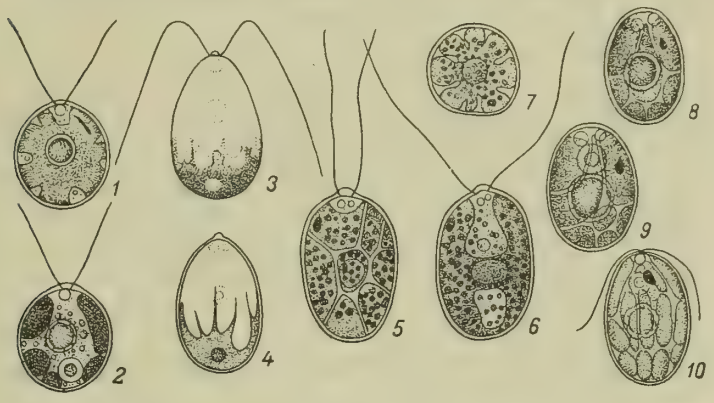

Рис. 33.

1, 2 — Chlamydomonas incisa: *1* — клетка с поверхности, *2* — клетка в оптическом разрезе; *3, 4 — Ch. basistellata*; *5—7 — Ch. stellata*: *5* — клетка с поверхности, *6* — клетка в оптическом разрезе, *7* — клетка в поперечном разрезе; *8—10 — Ch. sectilis*. (*1, 2, 8, 9* — по Коршикову, *3, 4* — по Пашеру, *5—7* — по Диллу, *10* — по Матвиенко).

41. Chlamydomonas incisa Korsch. — **Хламидомонас рассеченный** (рис. 33, *1*, *2*). — Клетки почти шаровидные, реже коротко яйцевидные, 8—9 μ в диам. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор пластинчатый, боковой, глубоко рассеченный в виде звезды, с широкими, округлыми на концах лопастями, с утолщенной центральной частью. Глазок палочковидный, в передней половине клетки. Пиреноид один, сбоку клетки, в центральной утолщенной части хроматофора. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро под пиреноидом. Пальмеллевидное состояние известно.

В лужах. Редко, летом. Харьковская обл.

Интересный по строению хроматофора, еще слабо изученный, по-видимому редкий вид.

42. Chlamydomonas basistellata Pasch. — **Хламидомонас нижнезвездчатый** (рис. 33, *3*, *4*). — Клетки яйцевидные, 8—15 μ дл.,

6—11 μ шир., сзади широко округлые. Оболочка нежная, плотно прилегающая к протопласту, спереди образует маленький, но хорошо выраженный носик. Длина жгутов почти в 2 раза превышает длину клетки. Хроматофор слабо развит, в виде звезды, лучи которой едва достигают середины клетки, с утолщением сзади, иногда слабо окрашен. Пиреноид один, небольшой, в центре задней части хроматофора. Глазок отсутствует (?). Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Размножение делением в продольном направлении. Движение клетки необычайно быстрое.

В лужах, прудах, среди гниющих нитчаток. Редко. Латвийская ССР.

Редкий вид. По-видимому, сапроб.

43. Chlamydomonas stellata Dill — **Хламидомонас звездчатый** (рис. 33, *5—7*). — Клетки широко эллипсоидные или слегка обратнояйцевидные, 18—20 μ дл., 10—13 μ шир., с округлыми концами. Оболочка нежная, плотно прилегает к протопласту, спереди образует маленький, нерезко выраженный, тупой носик. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор крупный, в оптическом разрезе звездчатый, глубоко разделенный радиальными бороздками на многоугольные лопасти, расширяющиеся и соприкасающиеся между собой по периферии клетки. Пиреноид один, в центральной части хроматофора. Глазок крупный, удлиненный, в передней четверти клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро небольшое, в вырезке хроматофора, сдвинуто вперед от его центральной части. Размножение делением в поперечном направлении.

В лужах, прудах, канавах. Нередко. Латвийская ССР, окрестн. Ленинграда.

Редкий вид. Для выявления строения хроматофора требуется тщательное изучение клеток в продольном и поперечном оптических разрезах.

44. Chlamydomonas sectilis Korsch. — **Хламидомонас разрезной** (рис. 33, *8—10*). — Клетки эллипсоидные или слегка обратнояйцевидные, 16—23 μ дл., 10—17 μ шир. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор звездчатый, в виде нескольких периферических пластинок разнообразной формы: спереди бо́льших, сзади меньших, прикрепленных к центральной части хроматофора. Пиреноид один, крупный, в центральной части хроматофора, чуть сдвинут назад от середины клетки. Глазок в виде треугольной, внизу округлой пластинки, чуть впереди пиреноида. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро спереди, над пиреноидом.

В сфагновых болотах. Редко, весной, поздней осенью и даже зимой (январь). Окрестн. Харькова.

Характеризуется своеобразным строением хроматофора, хорошо выделяющим этот вид среди хламидомонад со звездчатым хроматофором.

45. Chlamydomonas speciosa Korsch. — **Хламидомонас красивый** (рис. 34, *1, 2*). — Клетки удлиненно эллипсоидные, 8—18 μ дл., 4—10 μ шир., слегка суженные спереди. Оболочка тонкая, плотно

прилегает к протопласту, спереди образует тупой, почти плоский носик. Длина жгутов почти равна длине клетки. Хроматофор хорошо развитый, в виде крестообразно разрезанной постенной пластинки. Пиреноид один, сбоку клетки, в центре пластинки хроматофора. Глазок пластинчатый, вблизи пиреноида. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки, под пиреноидом. Размножение делением в поперечном направлении. Половой процесс атактогамный. Гаметы напоминают вегетативные клетки различного возраста.

В лужах. Редко. Окрестн. Харькова.

Очень редкий вид, но возможно нахождение и в других местах.

46. Chlamydomonas rhopaloides Korsch. — **Хламидомонас ропалоидный** (рис. 34, *3—5*). — Клетки удлиненно эллипсоидные,

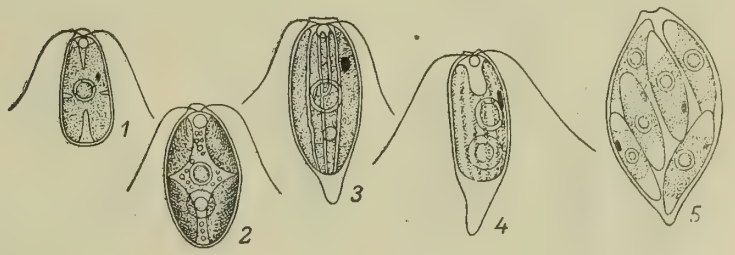

Рис. 34.

1, 2 — *Chlamydomonas speciosa*: *1* — клетка с поверхности, *2* — клетка в оптическом разрезе; *3—5* — *Ch. rhopaloides*: *3* — взрослая клетка, *4* — молодая клетка, *5* — образование гамет. (*1—3* — по Коршикову, *4, 5* — по Матвиенко).

20—30 μ дл., 6—12 μ шир., сзади обычно суженные, почти острые, спереди округлые. Оболочка тонкая, спереди образует широкий, седловидно вогнутый носик, по бокам которого в противоположные стороны отходят жгуты. Длина жгутов в 2 раза меньше длины клетки. Протопласт сзади часто отстает от оболочки. Хроматофор постенный, рассеченный вдоль на несколько лент, с поперечной перемычкой в центре клетки. Пиреноид один, в поперечной перемычке хроматофора. Глазок эллиптический, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки, под пиреноидом. Размножение продольным делением с последующим поворотом протопласта на 90°. Половой процесс изогамный. Гаметы напоминают молодые вегетативные клетки, до 18 μ дл. и 4 μ шир., образуются по 8—16 в клетке.

В лужах, прудах и болотах, в прибрежной полосе. Часто, иногда в массе, весной и осенью. Окрестн. Харькова.

Характеризуется чрезвычайной изменчивостью формы клетки и носика. Занимает промежуточное положение между родами *Chlamydomonas* и *Chlorogonium*.

47. Chlamydomonas isogama Korsch. — **Хламидомонас изогамный** (рис. 35, *1*). — Клетки коротко веретеновидные, 10—12 μ дл., до 6 μ шир., сзади суженные, спереди притупленные. Оболочка

нежная, сзади слегка отстает от протопласта, спереди не образует носика. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор пластинчатый, боковой, с утолщением в своей центральной части. Пиреноид один, сбоку, в утолщении хроматофора. Глазок удлиненный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки. Размножение делением в поперечном направлении. Половой процесс изогамный. Гаметы покрыты оболочкой, сбрасываемой при копуляции. Зиготы гладкие.

В лужах. Редко. Окрестн. Харькова.

48. Chlamydomonas acuta Korsch. — **Хламидомонас заостренный** (рис. 35, *2*). — Клетки коротко веретеновидные, 16—20 μ дл.,

Рис. 35.

1 — *Chlamydomonas isogama*; *2* — *Ch. acuta*; *3* — *Ch. neglecta*; *4—7* — *Ch. rigensis*: *4—6* — клетки с различным положением ядра и глазка, *7* — клетка в поперечном разрезе. (*1—3* — по Коршикову, *4—7* — по Скуе).

5—8 μ шир., сзади слегка заостренные, спереди притупленные. Оболочка нежная, на всем протяжении плотно прилегает к протопласту, спереди образует маленький, но хорошо заметный выпуклый носик. Длина жгутов почти равна длине клетки. Хроматофор в виде боковой, слегка изогнутой пластинки, достигающей концов клетки. Пиреноид в средней части хроматофора. Глазок чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро под пиреноидом, в задней части клетки, чуть сбоку. Размножение делением в поперечном направлении.

В лужах и болотах. Часто, в массовом количестве, иногда вызывает «цветение воды». Латвийская ССР, окрестн. Харькова.

Относится к группе видов, промежуточных между родами *Chlamydomonas* и *Chlorogonium*.

49. Chlamydomonas neglecta Korsch. — **Хламидомонас пренебреженный** (рис. 35, *3*). — Клетки широко веретеновидные, 10—19 μ дл., 3.5—5.5 μ шир., слегка асимметричные, на концах заостренные, сзади слегка изогнутые в сторону. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту и только на концах чуть отстает от него. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор пластин-

чатый, боковой, неправильно лодочковидный, утолщенный в центральной части. Пиреноид один, крупный, в утолщенной части хроматофора, чуть сдвинут вперед от середины клетки. Глазок округлый, экваториальный. Пульсирующих вакуолей несколько, в разных местах клетки. Ядро боковое, чуть позади пиреноида. Размножение делением в поперечном направлении, без поворота протопласта. Половой процесс изогамный. Гаметы внешне напоминают молодые вегетативные клетки, каждая с 3—4 вакуолями в разных местах клетки. Зигота с гладкой оболочкой.

В лужах. Очень часто. Окрестн. Харькова.

Возможно, встречается и в других местах.

50. Chlamydomonas rigensis Skuja — **Хламидомонас рижский** (рис. 35, *4—7*). — Клетки широко веретеновидные, 27—38 μ дл.,

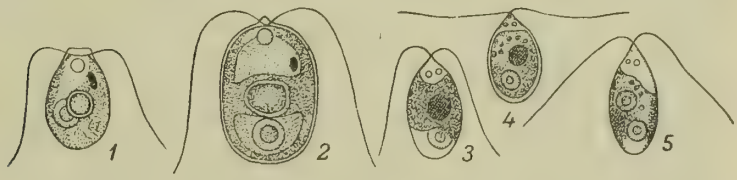

Рис. 36.

1 — Chlamydomonas parvula; 2 — Ch. regularis; 3—5 — Ch. Kuteinikovii. (*1* — по Матвиенко, *2* — по Коршикову, *3—5* — по Горожанкину).

10—17 μ шир., асимметричные, сзади вытянуты в длинный бесцветный хвостовой отросток. Оболочка хорошо выражена, спереди образует маленький узкий носик. Длина жгутов не превышает длину клетки. Протопласт слегка отстает от оболочки по бокам клетки, совсем не заходит в хвостовую часть. Хроматофор постенный, пластинчатый. Пиреноид один, в боковом утолщении хроматофора, в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей 2—3, спереди. Ядро сбоку, в передней или задней части клетки.

В водоемах со стоячей водой. Часто, но единично. Окрестн. Риги.

Характеризуется вытянутым задним концом. Возможно, встречается и в других местах.

51. Chlamydomonas parvula Matv. — **Хламидомонас маленький** (рис. 36, *1*). — Клетки яйцевидные, 6—16 μ дл., 6—10 μ шир., сзади широко округлые, спереди суженные и слегка надрезанные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует хорошо выраженный, низкий, седловидный носик. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор боковой, пластинчатый, с утолщением сбоку клетки. Пиреноид один, сбоку, в утолщенной части хроматофора. Глазок в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди, у основания жгутов. Ядро крупное, сзади. Размножение делением в продольном направлении.

В болотах, в планктоне. В массовом количестве. Осенью, нередко и зимой подо льдом. Окрестн. Харькова.

Холодолюбивый, по-видимому широко распространенный вид.

52. **Chlamydomonas regularis** Korsch. — **Хламидомонас правильный** (рис. 36, *2*). — Клетки эллипсоидно-цилиндрические, реже коротко цилиндрические, 22—28 μ дл., до 18 μ шир., спереди и сзади широко округлые. Оболочка толстая, спереди образует маленький выпуклый носик. Длина жгутов примерно в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор постенный, с поперечной перемычкой. Пиреноид один, в поперечной перемычке хроматофора, в центре клетки. Глазок крупный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в вырезке хроматофора, под пиреноидом.

В лужах. Редко. Окрестн. Харькова. По-видимому, встречается и в других местах.

53. **Chlamydomonas Kuteinikovii** Gorosch. — **Хламидомонас Кутейникова** (рис. 36, *3—5*). — Клетки удлиненно эллипсоидные, 12—18 μ дл., 7—10 μ шир., сзади округленные, спереди заостренно суженные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов слегка превышает длину клетки. Хроматофор пластинчатый, в виде поперечного пояса в средней части клетки. Пиреноид один, небольшой, сбоку, в средней части клетки. Глазок в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки. Половой процесс изогамный. Гаметы похожи на вегетативные клетки, но более удлиненные и без оболочки. Зиготы шаровидные, 9—10 μ в диам., с гладкой оболочкой.

В лужах, прудах, сочащихся родниках. Изредка. Повсеместно.

54. **Chlamydomonas rattuli** Korsch. — **Хламидомонас раттули** (рис. 37, *1*, *2*). — Клетки удлиненно яйцевидные, до 11 μ дл., 3.5 μ шир., сзади округлые, постепенно суживающиеся к переднему концу, слегка изогнутые, с выпуклой спинной и почти прямой брюшной сторонами. Оболочка очень тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует выраженного носика. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор один, пластинчатый, на выпуклой стороне клетки, слабо развит. Пиреноид один, небольшой, в передней половине клетки. Глазок очень маленький, на переднем конце хроматофора, спереди от пиреноида. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки, сбоку.

В прудах, в планктоне на коловратках (Rattulus cylindricus). Редко. Московская обл.

Характеризуется прикрепленным образом жизни без утраты активного способа движения.

55. **Chlamydomonas asymmetrica** Korsch. — **Хламидомонас асимметричный** (рис. 37, *3*, *4*). — Клетки яйцевидные, асимметричные, до 16 μ дл., 10 μ шир., на концах широко округлые, с явно выраженной выпуклой спинной и почти прямой брюшной сторонами. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует невысокий плоский носик. Длина жгутов равна длине клетки или чуть меньше ее. Хроматофор боковой, пластинчатый. Пиреноид один, в утолщении хроматофора, в спинной части клетки. Глазок округлый, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро крупное, в задней части клетки брюшной стороны. Размножение делением в поперечном направлении. Половой процесс изогамный. Гаметы внешне напоминают молодые вегетативные

клетки, покрыты оболочкой, которую сбрасывают во время копуляции. Зиготы шаровидные, 10—12 μ в диам., с гладкой оболочкой.

В лужах. Часто. Окрестн. Харькова, Крым.

Рис. 37.

1, 2 — Chlamydomonas rattuli: 1 — отдельная клетка, *2* — клетка на заднем конце коловратки Rattulus cylindricus; *3, 4 — Ch. asymmetrica: 3* — клетка сбоку, *4* — клетка со спинной стороны. (По Коршикову).

56. Chlamydomonas minutissima Korsch. — **Хламидомонас мельчайший** (рис. 38, *2, 3*). — Клетки цилиндрические, коротко палочковидные, слегка изогнутые, до 7 μ дл., на концах тупо округлые. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов слегка превышает длину клетки. Хроматофор пластинчатый, боковой, лодочковидный. Пиреноид один, в средней части хроматофора, сбоку клетки. Глазок маленький, спереди. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро сбоку, в средней части клетки, впереди или позади пиреноида. Размножение делением в поперечном направлении.

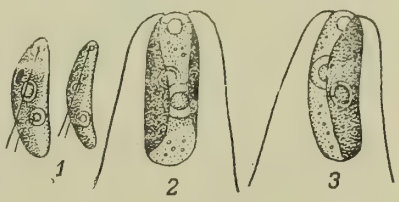

Рис. 38.

1 — Chlamydomonas minima; 2, 3 — Ch. minutissima: 2 — клетка спереди, *3* — клетка сбоку. (По Коршикову).

В прудах и лужах вдоль дорог. Часто. Латвийская ССР, окрестн. Харькова.

В связи с незначительными размерами, по-видимому, часто остается незамеченным.

57. **Chlamydomonas minima** Korsch. — **Хламидомонас наименьший** (рис. 38, *1*). — Клетки очень вытянутые, палочковидные, 8—15 μ дл., слегка согнутые, на концах суженные, но не заостренные, а округленные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор пластинчатый, боковой, лодочковидный. Пиреноид один, небольшой, сбоку, в утолщенной центральной части хроматофора. Глазок удлиненный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро боковое, в задней половине клетки. Размножение делением в поперечном направлении, без поворота протопласта.

В загрязненных лужах и болотах. Часто. Московская обл., окрестн. Харькова.

58. **Chlamydomonas gloeogama** Korsch. — **Хламидомонас глеогамный** (рис. 39, *1*). — Клетки эллипсоидно-цилиндрические, до 14 μ дл. и 8 μ шир., слегка асимметричные, с выпуклой спинной и почти прямой брюшной сторонами. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует слабо выраженный, низкий, тупой носик. Длина жгутов равна длине клетки или слегка превышает ее. Хроматофор пластинчатый, с утолщением сбоку. Пиреноид один, сбоку клетки, в утолщении хроматофора. Глазок маленький, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в передней половине клетки, под вакуолями. Размножение делением в поперечном направлении с поворотом протопласта на 90°. Половой процесс изогамный. Гаметы напоминают вегетативные клетки, покрыты оболочкой, которую при копуляции сбрасывают. Зиготы способны к росту, увеличиваясь до 24 μ в диам., покрываются двухслойной оболочкой и заполняются бесцветным маслом (вместо гематохрома). Пальмеллевидное состояние очень часто.

В почвах и лабораторных культурах. Часто. Повсеместно.

F. **humicola** Hollerb. (рис. 39, *2*, *3*). — Характеризуется полным отсутствием носика. — В песчаных почвах из окрестн. Ленинграда.

Наиболее типичный и часто встречающийся представитель почвенных водорослей. Благодаря частому и продолжительному пребыванию в пальмеллевидном состоянии способен переносить неблагоприятные условия в почве. В этом же состоянии происходит и копуляция гамет.

59. **Chlamydomonas elegans** G. S. West — **Хламидомонас изящный** (рис. 39, *4—6*). — Клетки яйцевидно-эллипсоидные или косояйцевидные, 23—37 μ дл., 13—15 μ шир., большей частью слегка разносторонние, на концах широко округлые, спереди притупленные. Оболочка нежная, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов равна длине клетки или чуть превосходит ее. Хроматофор боковой, постенный, пластинчатый, спереди и особенно сзади не доходит до конца клетки. Пиреноид один, в средней части клетки или чуть позади. Глазок отсутствует. Ядро в передней трети клетки. Размножение делением в косом направлении, с образованием 4 дочерних клеток.

В лужах дождевой воды, в сочащихся родниках аллювиальных берегов рек. Очень редко. Берега р. Оки.

Очень редкий вид.

60. Chlamydomonas bicocca Pasch. — **Хламидомонас двузерновой** (рис. 39, 7). — Клетки правильно шаровидные, 17—25 μ в диам. Оболочка нежная, плотно прилегающая к протопласту, спереди образует широкий, надрезанно-конический, слегка седловидный носик. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, достигает переднего конца, сзади сильно утончен, по бокам с двумя утолщениями. Пиреноидов два, в средней части клетки или чуть спереди, в боковых утолщениях хромато-

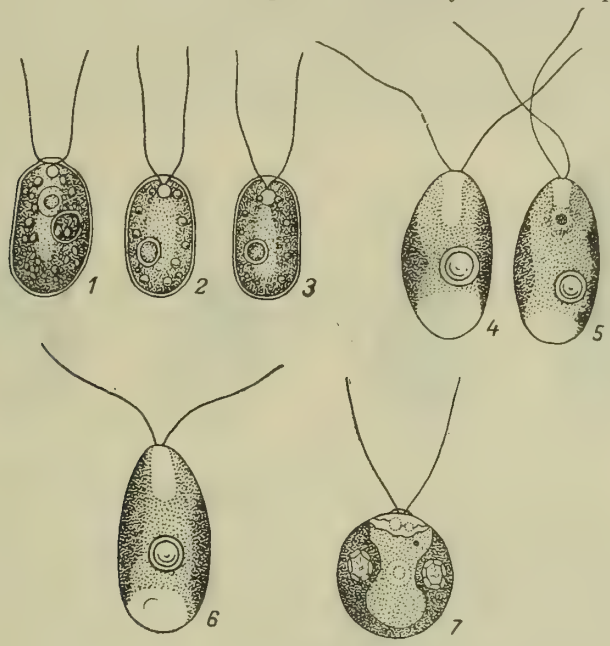

Рис. 39.

1 — Chlamydomonas gloeogama, 2, 3 — f. humicola; 4—6 — Ch. elegans; 7 — Ch. bicocca. (*1* — по Корникову, *2, 3* — по Голлербаху, *4—6* — по Уэсту, *7* — по Пашеру).

фора. Глазок маленький, круглый, спереди. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центральной части клетки.

В канавах, прудах и озерах. Редко. Эстонская ССР, Латвийская ССР.

Отличается от всех видов двумя боковыми пиреноидами. Очень редкий вид.

61. Chlamydomonas similis Korsch. — **Хламидомонас подобный** (рис. 40, *1*). — Клетки удлиненно цилиндрические, 24—53 μ дл., 12—14 μ шир., с округлыми концами. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует низкий, плоский носик. Длина жгутов в 2 раза меньше длины клетки. Хроматофор пластин-

чатый, постенный, рассечен на широкие продольные ленты. Пиреноидов два, крупных, спереди и сзади. Глазок удлиненный, палочковидный, спереди от переднего пиреноида. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней половине клетки, над задним пиреноидом. Размножение делением в поперечном направлении.

В торфяных болотах и озерах. Изредка. Мурманская обл., Карельская АССР, окрестн. Харькова.

По-видимому, встречается в других местах.

62. **Chlamydomonas sacculiformis** Korsch. — **Хламидомонас мешковидный** (рис. 40, *2*). — Клетки сильно удлиненные, до 28 μ дл., (длина в 1½—2 раза больше ширины), спереди конически суженные и округленные, сзади широко округлые. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует низкий и тупой носик.

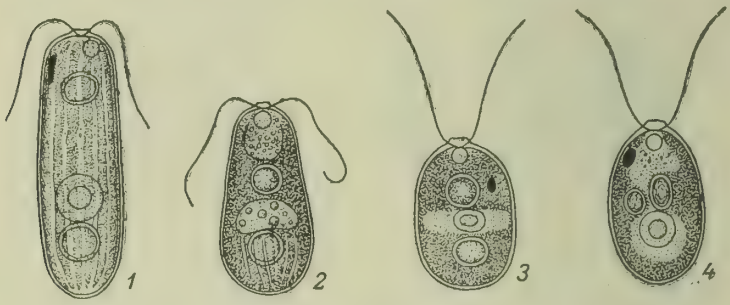

Рис. 40.

1 — Chlamydomonas similis; 2 — Ch. sacculiformis; 3 — Ch. pertusa; 4 — Ch. platyrrhyncha. (По Коршикову).

Длина жгутов составляет около $^2/_3$ длины клетки. Хроматофор пластинчатый, постенный, сзади закрытый, со слабо заметной ребристостью по бокам. Пиреноидов два: один сзади, в сильно утолщенном дне хроматофора, другой в средней центральной части клетки, в перемычке хроматофора. Глазок палочковидный, в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки, в вырезке хроматофора между перемычкой и утолщенным дном хроматофора.

В торфяных болотах. Очень редко. Окрестн. Харькова.

Отличается от всех видов формой клетки. По-видимому, редкий вид.

63. **Chlamydomonas pertusa** Chod. — **Хламидомонас продырявленный** (рис. 40, *3*). — Клетки эллипсоидные, слегка цилиндрические, 12—24 μ дл., 10—14 μ шир., на обоих концах широко округлые. Оболочка тонкая, хорошо заметная, всегда плотно прилегает к протопласту, спереди образует маленький, хорошо заметный, седловидный носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор в виде закрытой пристенной пластинки с хорошо развитыми передней и задней частями. Пиреноидов два, спереди и сзади, в утолщениях хроматофора. Глазок овальный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди, в небольшом углуб-

лении хроматофора. Ядро центральное, в небольшой полости между пиреноидами. Размножение делением в поперечном направлении. Половой процесс изогамный. Гаметы напоминают молодые вегетативные клетки, во время копуляции сбрасывают оболочки. Планозиготы почти шаровидные, сохраняют подвижность на протяжении нескольких дней. Гипнозиготы с гладкой оболочкой.

В лужах, прудах и реках. Часто. Повсеместно.

64. Chlamydomonas platyrrhyncha Korsch. — **Хламидомонас ширококлювый** (рис. 40, *4*). — Клетки удлиненно эллипсоидные, до 23 μ дл. и 15 μ шир., обычно правильной формы. Оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди образует низкий, но хорошо заметный плоский носик. Длина жгутов чуть меньше длины клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноидов два,

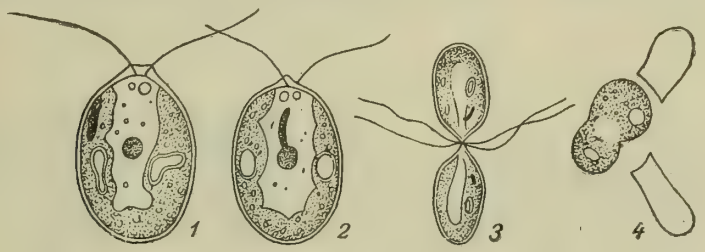

Рис. 41.

Chlamydomonas longistigma: *1*, *2* — клетки в разном положении, *3*, *4* — копуляция. (По Диллу).

в выпуклых утолщениях хроматофора, на противоположных сторонах протопласта, в средней части клетки. Глазок эллиптический, плоский, возле переднего конца клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней половине клетки, под пиреноидом.

В лужах, канавах, болотах и прудах. Редко. Латвийская ССР, окрестн. Харькова.

Очень редкий вид, но, по-видимому, встречается и в других местах.

65. Chlamydomonas longistigma Dill — **Хламидомонас длинноглазковый** (рис. 41). — Клетки эллипсоидные, реже цилиндрические, 25—35 μ дл., 19—22 μ шир., на концах широко закругленные. Оболочка хорошо выражена, плотно прилегает к протопласту, спереди образует широкий плоский носик. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, сбоку с 2—3 утолщениями. Пиреноидов 2—3, в боковых утолщениях хроматофора. Глазок удлиненный, палочковидный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Размножение делением в продольном направлении с поворотом протопласта на 90°. Половой процесс изогамный. Гаметы напоминают вегетативные клетки, 10—13 μ дл., 5—6 μ шир., с оболочкой. Зиготы желто-зеленые, с гладкой оболочкой.

В лужах, болотах, канавах и хаузах. Редко. Повсеместно.

66. **Chlamydomonas Nekrassovii** Korsch. — **Хламидомонас Некрасова** (рис. 42). — Клетки эллипсоидные, до 30 μ дл. и 20 μ шир., иногда слегка асимметричные. Оболочка хорошо выражена, равномерно отстает от протопласта на всем протяжении, спереди образует ясно выраженный, невысокий, плоский носик. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноидов несколько (до 4), в боковых утолщениях хроматофора, с двумя скорлупками крахмала каждый. Глазок крупный, палочковидный, в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро, по-видимому, в центре.

Рис. 42.

Chlamydomonas Nekrassovii, клетки с разных сторон. (По Коршикову).

В заливе озера, в выжимках из нитчаток, плавающих густыми хлопьями на поверхности воды. Летом. Горьковская обл.

Возможно нахождение и в водоемах другого типа.

67. **Chlamydomonas breviciliata** Korsch. — **Хламидомонас короткожгутиковый** (рис. 43, *1*). — Клетки удлиненно цилиндрические, до 54 μ дл. и 20 μ шир., на обоих концах широко округлые. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует слегка седловидный носик. Длина жгутов достигает $^1/_3$ длины клетки. Хроматофор чашевидный, с тонкими стенками, гладкий. Пиреноидов несколько (до 13), в разных местах хроматофора. Глазок удлиненный, ланцетовидный, в средней части клетки. Пульсирущих вакуолей две, спереди. Ядро крупное, в центре клетки. Размножение делением в поперечном направлении, в подвижном состоянии.

В сфагновых болотах. Изредка, летом. Калининская обл.

Возможно, встречается и в других областях северной полосы СССР. Близок к *Ch. Cienkowskii*.

68. **Chlamydomonas Cienkowskii** Schmidle — **Хламидомонас Ценковского** (рис. 43, *2*). — Клетки удлиненно эллипсоидные или вытянуто цилиндрические, до 40 μ дл., на концах широкие, часто плоско-округлые. Оболочка плотная, иногда слегка отстает от протопласта, спереди образует довольно большой конический носик. Длина жгутов чуть меньше длины клетки. Хроматофор гладкий, крупный, постенный, равномерно утолщенный. Пиреноидов несколько, в беспорядке разбросанных по всему хроматофору. Глазок большой, палочковидный, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре. Деление в пальмеллевидном состоянии, в продольном направлении.

В торфяных болотах. Редко. Эстонская ССР, Латвийская ССР.

Редкий вид. Близок к *Ch. breviciliata* Korsch.

69. **Chlamydomonas sphagnicola** Fritsch et Takeda — **Хламидомонас сфагновый** (рис. 43, *3*, *4*). — Клетки широко эллипсоидные, иногда почти шаровидные, 18—27 μ дл., 16—25 μ шир. Оболочка очень толстая, плотная, спереди образует ясно выраженный седловидный носик. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноидов несколько (в зависимости от возраста клетки), в разных местах хроматофора. Глазок палочковидный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Пальмеллевидное состояние известно, встречается часто.

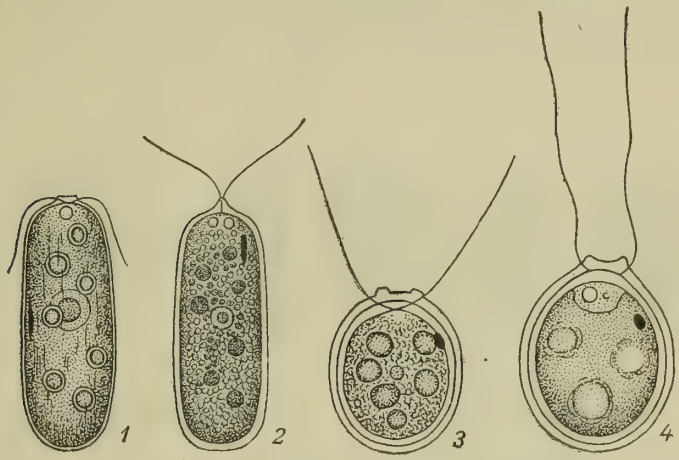

Рис. 43.

1 — *Chlamydomonas breviciliata*; *2* — *Ch. Cienkowskii*; *3*, *4* — *Ch. sphagnicola*: *3* — клетка старая, *4* — молодая клетка. (*1* — по Коршикову, *2* — по Штейну, *3* — по Фричу и Такеде, *4* — по Матвиенко).

В сфагновых болотах. Часто, на протяжении всего года, особенно ранней весной и поздней осенью. Калининская обл., Харьковская обл.

Легко опознаваемый вид; очевидно, встречается и в других областях.

70. **Chlamydomonas rubrifilum** Korsch. — **Хламидомонас краснонитчатый** (рис. 44, *1*). — Клетки эллипсоидно-цилиндрические, реже эллипсоидные, до 42 μ дл. и 28 μ шир., на обоих концах широко округлые. Оболочка очень тонкая, спереди образует маленький выпуклый носик. Длина жгутов в 2—3 раза меньше длины клетки. Хроматофор чашевидный, сетчатый. Пиреноидов несколько, у взрослых клеток 8—13, у молодых 2—3, в разных местах клетки. Глазок линейный, до 12 μ дл., в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Пальмеллевидное состояние известно, встречается часто.

В торфяных и сфагновых болотах. В значительном количестве, летом, осенью и даже зимой (январь). Карельская АССР, Калининская обл., Харьковская обл.

Отличается чрезвычайно характерной формой глазка. Хорошо описанный и широко распространенный вид.

71. Chlamydomonas striata Korsch. — **Хламидомонас полосатый** (рис. 44, *2*). — Клетки эллипсоидно-цилиндрические или эллипсоидные, 18—32 μ дл., 15—20 μ шир., с широко округлыми концами. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует маленький выпуклый носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, ясно ребристый. Пиреноидов несколько (до 8), по всему хроматофору. Глазок палочковидный,

Рис. 44.

1 — Chlamydomonas rubrifilum; 2 — Ch. striata; 3 — Ch. ignava; 4, 5 — Ch. pseudogigantea: 4 — клетка, *5* — зигота. (По Коршикову).

длинный (до 8 μ), почти в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Размножение делением в поперечном направлении, без последующего поворота протопласта.

В сфагновых болотах и болотистых лужах. Нередко. Карельская АССР, Калининская обл., окрестн. Харькова.

Обычно встречается в виде одиночных пальмеллизированных клеток. По-видимому, широко распространенный вид.

72. Chlamydomonas pseudogigantea Korsch. — **Хламидомонас ложногигантский** (рис. 44, *4*, *5*). — Клетки эллипсоидные, эллипсоидно-цилиндрические или коротко цилиндрические, до 36 μ дл., 32 μ шир., на концах тупо округленные. Оболочка тонкая, плотно прилегает или слегка отстает на концах от протопласта, спереди образует небольшой выпуклый носик. Жгуты чуть короче клетки. Хроматофор чашевидный или в виде закрытой спереди пластинки, с продольно ребристыми стенками. Пиреноидов много (до 11), разбросанных по всей клетке. Глазок удлиненный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей много, по всей клетке, между ребрышками хроматофора и в периферической цитоплазме. Ядро центральное. Размножение делением в поперечном направлении, без поворота протопласта. Половой процесс оогамный. Яйцеклетки крупные, образуются по одной из вегетативной клетки

путем ослизнения оболочки последней. Сперматозоиды мелкие, голые, удлиненные, возникают в большом количестве (32—64) из других вегетативных клеток. Зиготы до 48 μ в диам., с очень толстой, крупношиповатой, коричневой оболочкой.

В сфагновых болотах, в лужах с чистой водой на кислой почве, в почвах. Очень редко. Окрестн. Харькова.

Очень похож на *Ch. gigantea*, от которого отличается наличием многих вакуолей. Возможно, здесь имеет место неточность в исследовании.

73. Chlamydomonas ignava Korsch. — **Хламидомонас вялый** (рис. 44, *3*). — Клетки удлиненно эллипсоидные, 21—44 μ дл., 8—20 μ шир., на обоих концах суженные и притупленные. Оболочка равномерно отстает от протопласта, спереди образует большой, широкий, плоский носик. Длина жгутов в 2 раза меньше длины клетки. Хроматофор чашевидный, продольно ребристый. Глазок удлиненный, почти палочковидный, в передней половине клетки. Пиреноидов несколько (до 9), мелких, в разных местах клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Первое деление поперечное. Половой процесс не прослежен.

В торфяных болотах и канавах, как эпифит на нитчатых водорослях (*Tolypothrix* и др.). Нередко, летом. Латвийская ССР, Калининская обл., Харьковская обл.

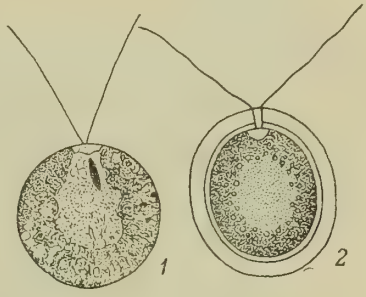

Рис. 45.

1 — Chlamydomonas depauperata; 2 — Ch. Westiana. (*1* — по Пашеру, *2* — по Уэсту).

74. Chlamydomonas depauperata Pasch. — **Хламидомонас обедненный** (рис. 45, *1*). — Клетки шаровидные или слегка расширенные в средней части, 13—14 μ в диам. Оболочка очень нежная, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, массивный, достигает переднего конца, равномерно утолщенный на всем протяжении, слегка утончающийся лишь спереди, у основания жгутов. Пиреноида нет. Глазок удлиненно палочковидный, крупный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Размножение делением в продольном направлении, с образованием 4 дочерних клеток. Последние сначала яйцевидной формы, со временем округляются.

В зловонном, сильно загнившем иле, на дне прудов с перегнившими остатками водных растений, у берегов озер. Очень редко. Латвийская ССР.

Очень редкий вид. По-видимому, сапроб.

75. Chlamydomonas Westiana Pasch. — **Хламидомонас Уэста** (рис. 45, *2*). — Клетки шаровидные или коротко эллипсоидные,

15—22 μ дл., до 18 μ шир., на концах широко округлые. Оболочка хорошо выраженная, очень плотная, очень часто грубая, иногда слегка окрашенная в красный цвет, часто окруженная зернистой слизистой оберткой, спереди не образует носика. Длина жгутов слегка превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный или почти шаровидный, необычайно мощный, гладкий, с равномерно утолщенными стенками, без утолщения сзади. Пиреноид отсутствует. Глазок дисковидный, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки, в полости хроматофора. Размножение делением в продольном направлении.

В лужах, прудах, канавах и реках. Нередко. Эстонская ССР, Латвийская ССР, УССР (Закарпатская Украина).

Недостаточно изученный вид.

76. Chlamydomonas adhaerens Matv. — **Хламидомонас прикрепленный** (рис. 46, *1*). — Клетки яйцевидные, 6—10 μ дл., 3—6 μ шир., сзади широко округлые, спереди слегка притупленные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует хорошо заметный, широкий, седловидный носик. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, с утолщенной задней частью. Пиреноида нет. Глазок небольшой, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро чуть сдвинуто назад от середины клетки. Продукт ассимиляции часто в виде зерен крахмала в строме хроматофора. Размножение делением в продольном направлении на 2—4, реже 8 дочерних клеток.

В сфагновых болотах, в планктоне на циклопах вместе с *Chlorangium stentorinum*. Часто ранней весной (в апреле). Окрестн. Харькова.

Представитель интересной экологической группы прикрепленных хламидомонад. Прикрепляется к телу циклопа носиком, не сбрасывая жгутов. Освобождаясь от материнских оболочек, дочерние клетки сразу же прикрепляются носиками к телу циклопа, иногда покрывая его сплошь. Очень близок к *Ch. anuraeae*.

77. Chlamydomonas anuraeae Korsch. — **Хламидомонас ануреи** (рис. 46, *2—4*). — Клетки яйцевидные или удлиненно яйцевидные, 8—9 μ дл., 5—6 μ шир., сзади широко округлые, спереди суженные и слегка надрезанные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует низкий, широко округлый, неясно выраженный носик. Длина жгутов несколько меньше длины клетки. Хроматофор асимметрично чашевидный, гладкий, с глубоким, почти до самого заднего конца суживающимся боковым вырезом. Пиреноида нет. Глазок маленький, в виде красной точки, чуть выше середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро крупное, сзади. Размножение делением в продольном направлении, в неподвижном состоянии.

В озерах и реках, в планктоне на коловратке Anuraea (=Keratella) cochlearis. Часто, летом. Горьковская обл.

Прикрепляется к панцирю коловраток посредством жгутиков, без участия носика, благодаря чему легко может отделяться от субстрата. Один из немногочисленных представителей интересной экологической группы прикрепленных хламидомонад. Близок к *Ch. adhaerens*.

78. Chlamydomonas paradoxa (Korsch.) Pasch. — **Хламидомонас парадоксальный** (рис. 47). — Клетки яйцевидные, яйцевидно-цилиндрические, широко яйцевидные, реже шаровидные, до 18 μ дл. Оболочка тонкая, спереди не образует носика. Длина жгутов слегка превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий,

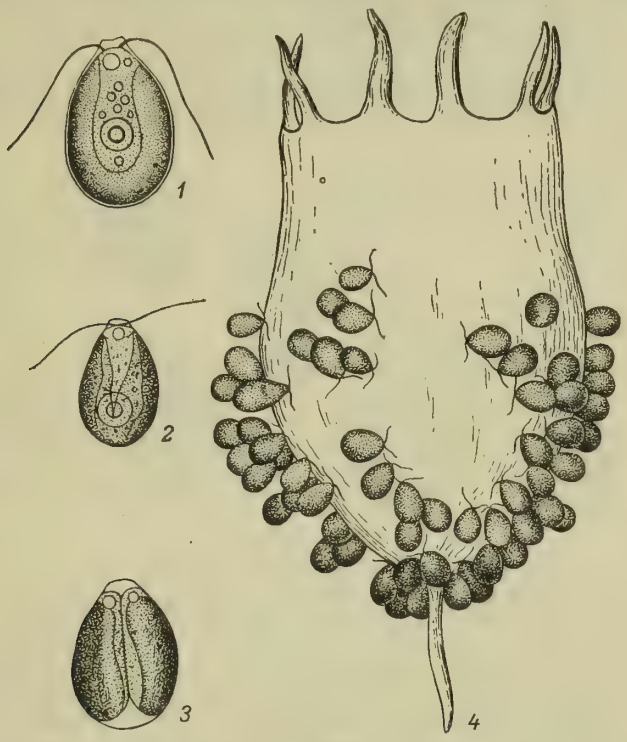

Рис. 46.

1 — Chlamydomonas adhaerens; 2—4 — Ch. anuraeae: 2 — отдельная клетка, *3* — первое деление протопласта, *4* — коловратка Anuraea cochlearis с хламидомонадами на поверхности панциря. (*1* — по Матвиенко, *2—4* — по Коршикову).

с хорошо заметным боковым утолщением. Пиреноидов нет. Глазок в виде пластинки с неправильными контурами, бледно окрашенный, в средней части клетки или чуть сдвинут вперед. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в передней части клетки, в вырезке хроматофора. Размножение продольным делением. Половой процесс изогамный. Гаметы образуются по 4—8 в клетке, по форме напоминают вегетативные клетки, покрыты оболочкой. Планозиготы продолжительное время (до 10 дней) подвижные, разнообразной формы, с несколькими боковыми выростами. Гипнозиготы

с двойной оболочкой, наполнены гематохромом, при прорастании образуют по 4 вегетативных клетки.

В лужах, болотах, прудах и других небольших загрязненных водоемах. Редко. Окрестн. Харькова, Ср. Азия (Бухара).

Один из наиболее распространенных видов. Характерным признаком является загибание жгутов назад во время частых остановок клетки, а также своеобразная форма планозиготы, описанной в свое время А. А. Коршиковым как *Tetradonta variabilis*.

79. Chlamydomonas platystigma (Korsch.) Pasch. — **Хламидомонас плоскоглазковый** (рис. 48, *1*). — Клетки удлиненно эллипсоидные, 10—16 μ дл., 6—10 μ шир. Оболочка тонкая, сзади слегка

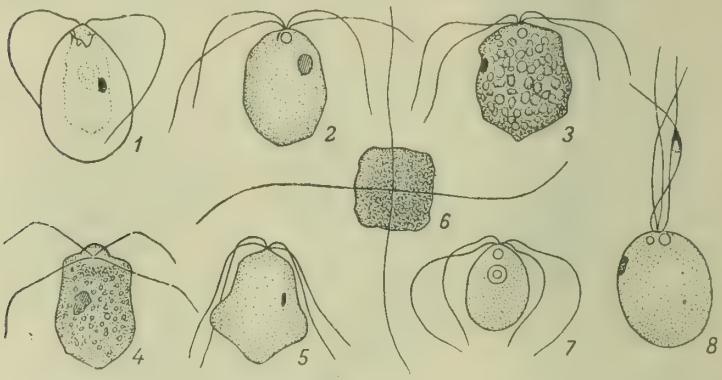

Рис. 47.

Chlamydomonas paradoxa: *1* — вегетативная клетка, *2—8* — различная форма планозигот (*6* — планозигота в поперечном разрезе). (*1* — по Пашеру, *2—8* — по Коршикову).

отстает от протопласта, спереди образует низкий, плоский носик. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, равномерно утолщенный. Пиреноида нет. Глазок крупный, эллиптический, плоский, бледный, в средней части клетки или чуть сдвинут вперед. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней половине, всегда чуть сбоку клетки.

В лужах. Очень редко. Окрестн. Харькова, Крым.

История развития не изучена.

80. Chlamydomonas longiciliata (Korsch.) Pasch. — **Хламидомонас длинножгутиковый** (рис. 48, *2*). — Клетки правильно эллипсоидные, до 30 μ дл. и 23 μ шир. Оболочка сравнительно толстая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует высокий седловидный носик, снаружи покрыта толстым слоем слизи. Жгуты длинные, в 1½—2 раза длиннее клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, равномерно утолщенный. Пиреноида нет. Глазок эллиптический, сдвинут назад от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро центральное. Размножение делением в поперечном направлении, без поворота протопласта.

В лужах и болотах. Редко. Московская обл., окрестн. Харькова.

Для выявления слизи вокруг клетки необходимо применять раствор туши.

81. **Chlamydomonas vulgaris** Anach. — **Хламидомонас обычный** (рис. 48, *3*). — Клетки эллипсоидные, 22—28.5 μ дл., 18.5—24 μ шир., сзади широко округлые. Оболочка хорошо выражена, плотно прилегает к протопласту, спереди образует низкий и широкий выпуклый носик. Длина жгутов приблизительно равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий, равномерно утолщенный. Пиреноида нет. Глазок палочковидный, слегка удлиненный,

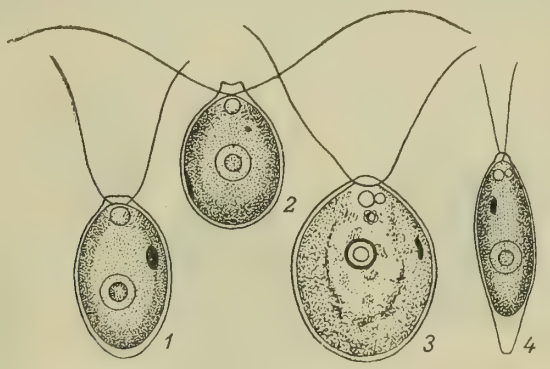

Рис. 48.

1 — Chlamydomonas platystigma; 2 — Ch. longiciliata; 3 — Ch. vulgaris; 4 — Ch. attenuata. (По Коршикову).

чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Размножение делением в продольном направлении на 2 или 4 дочерних клетки с дальнейшим поворотом протопласта.

В лужах и болотах. Часто, осенью. Окрестн. Харькова.

82. **Chlamydomonas attenuata** (Korsch.) Pasch. — **Хламидомонас оттянутый** (рис. 48, *4*). — Клетки сильно удлиненные, эллипсоидные, почти веретеновидные, до 31 μ дл. и 8 μ шир., сзади суженные, спереди слегка округленные. Оболочка тонкая, сзади отстает от протопласта, образуя прозрачный хвост, спереди образует небольшой, но хорошо выраженный, выпуклый, полушаровидный носик. Длина жгутов почти в 2 раза меньше длины клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноида нет. Глазок удлиненно эллиптический, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро чуть сдвинуто назад от середины клетки.

В лужах из талых вод и в канавах. Ранней весной, очень редко. Латвийская ССР, окрестн. Харькова.

Очень редкий вид, но возможно нахождение и в других местах. История развития не изучена.

83. Chlamydomonas mucosa (Korsch.) Pasch. — **Хламидомонас студенистый** (рис. 49, *1*). — Клетки шаровидные, 17—22 μ в диам. Оболочка тонкая, снаружи покрыта очень толстым (до 6 μ) слоем слизи, спереди образует широко выпуклый, хорошо выраженный носик. Жгуты далеко отстоят друг от друга, длина их равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, толстостенный, неясно сетчатый Пиреноида нет. Глазок удлиненный, ланцетный, в средней (экваториальной) части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро центральное.

В торфяных болотах и заболоченных канавах. Редко, весной. Латвийская ССР, окрестн. Харькова.

По-видимому, широко распространенный вид. История развития не изучена.

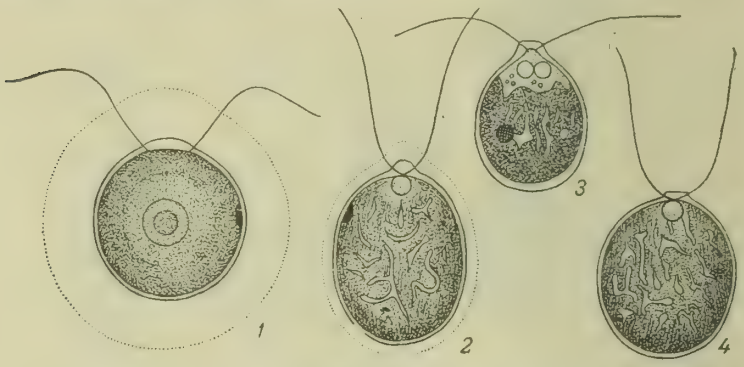

Рис. 49.

1 — Chlamydomonas mucosa; 2 — Ch. clathrata; 3 — Ch. reticulata; 4 — Ch. mirabilis. (*1, 2, 4* — по Коршикову, *3* — по Горожанкину).

84. Chlamydomonas clathrata (Korsch.) Pasch. — **Хламидомонас решетчатый** (рис. 49, *2*). — Клетки эллипсоидные, шаровидные, реже слегка цилиндрические, 14—26 μ дл., 11—18 μ шир., на концах широко округлые. Оболочка толстая, снаружи покрыта слоем слизи, спереди образует большой, хорошо выраженный, выпуклый носик. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, сетчатый, равномерно утолщенный. Пиреноида нет. Глазок полушаровидный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Размножение делением в продольном направлении с поворотом протопласта. Половой процесс атактогамный. Гаметы внешне напоминают молодые вегетативные клетки, покрыты оболочкой, которую сбрасывают при копуляции. Зиготы шаровидные, 8.5—13 μ в диам., с гладкой оболочкой.

В загрязненных лужах и канавах, в пересыхающих болотах. Неоднократно, летом и осенью. Латвийская ССР, окрестн. Харькова.

85. Chlamydomonas reticulata Gorosch. — **Хламидомонас сетчатый** (рис. 49, *3*). — Клетки широко эллипсоидные или коротко яйцевидные, 14—22—36 μ дл. Оболочка хорошо выражена, плотно

прилегает к протопласту, спереди образует плоский носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, сетчатый, не достигает переднего конца протопласта. Пиреноида нет. Глазок большой, в виде округлой пластинки, бледно окрашенный, чуть сдвинут назад от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Половой процесс изогамный. Гаметы удлиненно яйцевидные, 8—14 μ дл., с тонкой оболочкой. Зиготы шаровидные, 13—16 μ диам., с темно-коричневой, мелкозернистой, двухслойной оболочкой.

В лужах, прудах, озерах и реках. Нередко. Повсеместно.

Широко распространенный вид.

86. **Chlamydomonas mirabilis** (Korsch.) Pasch. — **Хламидомонас удивительный** (рис. 49, *4*). — Клетки чрезвычайно разнообразной формы — правильно эллипсоидные, яйцевидные или шаровидные, до 27 μ дл. и 23 μ шир. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует низкий и плоский носик. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, сетчатый. Пиреноида нет. Глазок в виде неправильной пластинки, в средней части клетки или чуть сдвинут вперед. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре. Размножение делением в продольном направлении с поворотом протопласта, в подвижном состоянии. Половой процесс изогамный. Гаметы напоминают молодые вегетативные клетки. Цисты шаровидные, внутри оболочки материнской клетки, с сетчатой скульптурой на оболочке.

В лужах и небольших водоемах со стоячей и загрязненной водой. Часто. Окрестн. Харькова.

Характеризуется своеобразным способом образования цист — путем сжатия протопласта внутри оболочек и взрослых и молодых клеток. По-видимому, встречается и в других местах.

87. **Chlamydomonas immobilis** (Klebs) Korsch. — **Хламидомонас неподвижный** (рис. 50, *1*, *2*). — Клетки широко эллипсоидные, 8—34 μ дл., 7—30 μ шир., иногда почти шаровидные. Оболочка очень толстая, до 4.5 μ толщ., двухслойная, спереди не образует носика. Длина жгутов равна длине клетки. Жгуты расположены на большом расстоянии друг от друга, часто один из них укорочен или совсем отсутствует, реже отсутствуют оба. Хроматофор чашевидный, равномерно утолщенный, неясно сетчатый. Пиреноида нет. Глазок удлиненно эллиптический, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки.

В торфяных болотах. Часто на протяжении весны и лета и особенно часто осенью. Повсеместно.

88. **Chlamydomonas brevicauda** Anach. — **Хламидомонас короткохвостый** (рис. 50, *3*). — Клетки широко веретеновидные, 21.5—25.7 μ дл., 8.5—10.2 μ шир., сзади притупленные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту или сзади отстает от него, спереди образует широкий тупой носик. Длина жгутов равна половине длины клетки. Протопласт эллипсоидный, сзади отстает от оболочки. Хроматофор чашевидный, сетчатый, с равномерно утолщенными стенками. Пиреноида нет. Глазок палочковидный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Размножение делением в косом направлении, без поворота прото-

пласта. Дочерние клетки образуются по 2—8 в материнской клетке. Половой процесс неизвестен.

В лужах. Окрестн. Харькова.

По-видимому, редкий вид.

89. Chlamydomonas dissecta (Korsch.) Pasch. — **Хламидомонас рассеченный** (рис. 51, *1*). — Клетки эллипсоидные, до 30 μ дл. и 23 μ шир., на обоих концах широко округлые. Оболочка тонкая, сзади часто отстает от протопласта, спереди образует небольшой выпуклый носик. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, нежно ребристый, с утолщенной задней частью. Пиреноида нет. Глазок крупный, неправильно эллип-

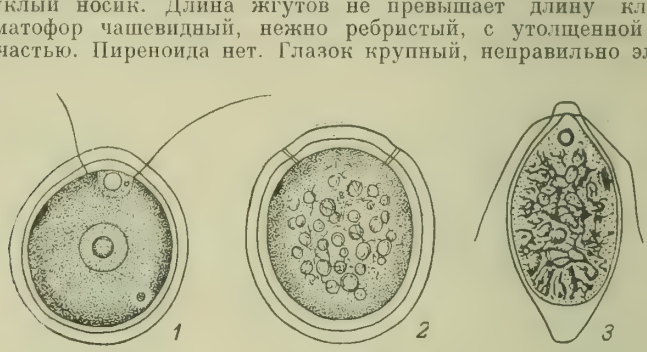

Рис. 50.

1, 2 — Chlamydomonas immobilis: *1* — клетка с нормальным и укороченным жгутом, *2* — клетка без жгутов; *3 — Ch. brevicauda*. (*1* — по Матвиенко, *2* — по Коршикову, *3* — по Анахину).

тический, чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре. Гаметы напоминают молодые вегетативные клетки. Планозиготы удлиненно обратнояйцевидные, в зрелом состоянии с одним глазком, двумя вакуолями и ребристым хроматофором, наполненным большим количеством крахмальных зерен.

В сфагновых болотах, в планктоне. Изредка, летом. Окрестн. Харькова.

90. Chlamydomonas incrassata (Korsch.) Pasch. — **Хламидомонас утолщенный** (рис. 51, *2*). — Клетки яйцевидные, до 20 μ дл., слегка асимметричные, сзади широко округлые, спереди слегка суженные. Оболочка очень тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует маленький, но четко выраженный тупой носик. Длина жгутов почти равна длине клетки. Хроматофор чашевидный, сзади слегка утолщенный, продольно ребристый. Пиреноида нет. Глазок округлый, плоский, в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро чуть сдвинуто вперед от середины клетки. Планозиготы обратнояйцевидные или грушевидные, с ребристым хроматофором, с двумя, а позже с одним глазком, обычно наполнены зернами запасных питательных веществ.

В лужах. Очень редко, летом. Окрестн. Харькова.

Планозиготы этого вида могут сохранять подвижность в течение нескольких дней, при этом они очень напоминают клетки *Carteria ovata* и могут ввести в заблуждение наблюдателя.

91. Chlamydomonas oblonga Anach. — **Хламидомонас продолговатый** (рис. 52, *1*). — Клетки удлиненно эллипсоидные, 7.9—14.5 μ дл., 3.5—7.6 μ шир. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту на всем протяжении, спереди образует низкий, тупой носик. Длина жгутов меньше длины клетки или равна ей. Хроматофор постенный, в виде изогнутой вдоль всей клетки пластинки. Пиреноида нет. Глазок эллиптический, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Размножение делением в поперечном направлении, без поворота протопласта, в неподвижном состоянии. Половой процесс изогамный. Гаметы напоминают молодые вегетативные клетки, возникают по 4 в клетке, с оболочкой, которую при копуляции сбрасывают. Зиготы шаровидные, 9.5—10 μ в диам., с очень толстой и гладкой оболочкой.

В лужах и болотах. Часто. Окрестн. Харькова.

По-видимому, широко распространенный вид.

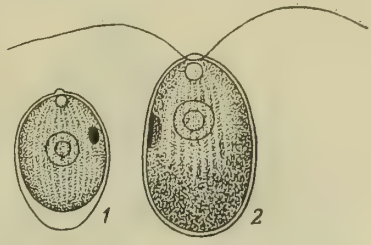

Рис. 51.

1 — Chlamydomonas dissecta; 2 — Ch. incrassata. (По Коршикову).

92. Chlamydomonas Kupfferi Skuja — **Хламидомонас Купффера** (рис. 52, *2—5*). — Клетки эллипсоидные, широко эллипсоидные, реже обратнояйцевидные, 25—38 μ дл. и 16—32 μ шир. Оболочка толстая, плотно прилегает к протопласту, спереди расширяется и образует очень широкий, низкий и тупой носик, снаружи покрыта слоем слизи. Длина жгутов примерно равна длине клетки или слегка превышает ее. Жгуты расположены далеко друг от друга, по краям носика. Хроматофоры постенные, в форме многочисленных мелких тупо конусовидных пластинок, плотно расположенных друг возле друга в радиальном направлении. Пиреноида нет. Глазок массивный, округлый или удлиненный. Пульсирующих вакуолей две, спереди, у основания жгутов. Ядро в центре клетки. Размножение делением в косом направлении, в неподвижном состоянии. Дочерние клетки возникают в количестве 4—8, реже 16 в старой расширенной и ослизненной оболочке материнской клетки и выходят из последней с хорошо выраженным ослизнением оболочек. Движение клеток медленное и равномерно-вращательное.

В болотах. Редко, ранней весной, в замершей воде. Окрестн. Риги.

Возможно, встречается и в других местах. По-видимому, холодолюбивый вид.

93. Chlamydomonas insignis Anach. — **Хламидомонас заметный** (рис. 52, *6*). — Клетки шаровидные, реже широко яйцевидные, 13.2—20 μ дл., 10.8—20 μ шир. Оболочка тонкая, снаружи покрыта

не очень толстым (до 2.5 μ толщ.) слоем слизи, спереди образует низкий выпуклый носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофоры толстостенные, в оптическом разрезе в форме нескольких, радиально расположенных пластинок. Пиреноида нет. Глазок эллиптический, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Размножение делением в продольном направлении, в неподвижном состоянии. Половой процесс не прослежен.

В лужах. Весной. Окрестн. Харькова.

По-видимому, олиготермная форма.

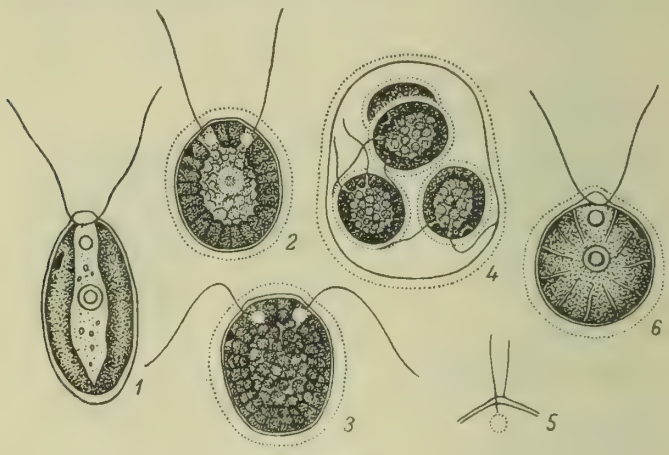

Рис. 52.

1 — *Chlamydomonas oblonga*; *2—5* — *Ch. Kupfferi*: *2* — клетка в оптическом разрезе, *3* — клетка с поверхности, *4* — деление, *5* — носик сбоку; *6* — *Ch. insignis*. (*1*, *6* — по Анахину, *2—5* — по Скуе).

94. Chlamydomonas Serbinowii Pasch. — **Хламидомонас Сербинова** (рис. 53, *1*). — Клетки эллипсоидные или слегка обратнояйцевидные, 15—20 μ дл., 9—18 μ шир., сзади широко округлые, в передней части слегка суженные. Оболочка плотно прилегает или сзади отстает от протопласта, спереди образует высокий конический носик. Длина жгутов меньше длины клетки. Хроматофоры в форме мелких пластинок. Пиреноидов нет. Глазок эллиптический, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Размножение делением в поперечном направлении. Половой процесс изогамный. Гаметы голые. Известны эллипсоидные, толстостенные апланоспоры.

В небольших стоячих водоемах. Окрестн. Ленинграда. Очень редкий вид.

95. Chlamydomonas Korschikoffii Pasch. — **Хламидомонас Коршикова** (рис. 53, *2*). — Клетки почти шаровидные или слегка эллипсоидные, до 20 μ в диам. Оболочка тонкая, хорошо заметная, плотно

прилегает к протопласту, спереди образует маленький, но ясно выраженный плоский носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофоры в форме многочисленных, неправильно округлых пластинок. Пиреноида нет. Глазок линейный, до 7 μ дл., в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки.

В торфяных болотах и озерах. Редко. Латвийская ССР, окрестн. Харькова.

История развития не прослежена.

96. Chlamydomonas polychloris Korsch. — **Хламидомонас многохроматофорный** (рис. 53, *3*, *4*). — Клетки во взрослом состоянии широко эллипсоидные, 18—22 μ дл., 13—16.5 μ шир., молодые

Рис. 53.

1 — Chlamydomonas Serbinowii; 2 — Ch. Korschikoffii; 3, 4 — Ch. polychloris. (*1* — по Сербинову, *2—4* — по Коршикову).

клетки яйцевидные. Оболочка хорошо выражена, плотно прилегает к протопласту, спереди образует широкий и плоский носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофоры в форме многочисленных, неправильных, толстых пластинок. Пиреноидов нет. Глазок овальный, маленький, плоский, почти в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре. Размножение делением в поперечном направлении. Половой процесс неизвестен.

В лужах, озерах, канавах, торфяных болотах. Редко, весной. Латвийская ССР, окрестн. Харькова.

Редкий, четко отграниченный от других вид.

Род CHLOROGONIUM Ehr. — ХЛОРОГО́НИУМ

Одноклеточные, двужгутиковые, зеленые формы. Клетки удлиненно веретеновидные, с длиной, более чем в 3 раза превышающей их ширину, на концах более или менее равномерно суженные, реже с оттянутым и заостренным задним концом. Оболочка тонкая, но хорошо заметная, плотно прилегает к протопласту на всем своем

протяжении или отстает спереди и сзади, или только сзади, носика не образует. Жгуты по бокам переднего конца клетки; длина их не превышает или, реже, чуть превышает длину клетки. Хроматофор один, в виде пристенной или боковой пластинки, реже в виде спирально изогнутой ленты. Глазок большей частью крупный, хорошо заметный, в передней половине клетки, на утолщенной части хроматофора. Пиреноид один, в средней утолщенной части хроматофора, или их два, в передней и задней частях хроматофора, или несколько, разбросанных по всей периферии протопласта; иногда пиреноиды отсутствуют. Ядро посредине клетки, реже позади, в вырезке хроматофора. Размножение делением наискось, с образованием 2—4 дочерних клеток (зооспор). Половой процесс изо-, гетеро- или оогамный, с образованием гипнозигот и акинет внутри старой оболочки; редко наблюдается атактогамия, со всеми возможными комбинациями у одного и того же вида (*Chlorogonium euchlorum*).

Слабо изученный род. Очень близок к *Chlamydomonas*, с которым связан рядом переходных форм. Представители рода обитают главным образом в лужах и болотах, известны олиготермные формы.

I. Пиреноиды имеются.
  1. Пиреноид один.
    А. Обе вакуоли в передней части клетки.
      а. Длина жгутов равна длине клетки или почти вдвое превышает ее . . . . . **Ch. leiostracum** 1.
      б. Жгуты в 2 раза короче клетки . . . **Ch. tetragamum** 2.
    Б. Вакуоли по одной в передней и задней части клетки . . . . . **Ch. fusiforme** 3.
  2. Пиреноидов два.
    А. Пульсирующих вакуолей две, спереди . . **Ch. aculeatum** 4.
    Б. Пульсирующих вакуолей много, по всему протопласту . . . . . **Ch. elongatum** 5.
  3. Пиреноидов много . . . . . **Ch. euchlorum** 6.
II. Пиреноиды отсутствуют.
  1. Хроматофор пристенный, в виде пластинки.
    А. Клетки до 30 μ дл.
      а. Ширина клеток 2—3 μ . . . . . **Ch. minimum** 7.
      б. Ширина клеток 4.5—7.5 μ . . . . . **Ch. gracile** 8.
    Б. Клетки до 145 μ дл . . . . . **Ch. acus** 9.
    В. Клетки до 180 μ дл.
      а. Пульсирующих вакуолей две, спереди . . . . . **Ch. maximum** 10.
      б. Пульсирующих вакуолей несколько (до 6), спереди и сзади глазка . . . . . **Ch. peterhofiense** 11.
  2. Хроматофоры в виде спирально изогнутой ленты . . . . . **Ch. spirale** 12.

1. Chlorogonium leiostracum Str. — **Хлорогониум гладкопокровный** (рис. 54, *1*). — Молодые клетки узкие, взрослые — широковеретеновидные, слегка асимметричные (дорзовентральные), 14—20 μ дл., 4.2 μ шир. Оболочка тонкая, спереди слегка отстает от протопласта и образует едва заметный носик. Длина жгутов у взрослых особей равна длине клетки, у молодых почти в 2 раза превышает ее. Хроматофор в виде боковой пластинки. Глазок удлиненно эллиптиче-

ский, чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пиреноид один, шаровидный, крупный, в средней части хроматофора. Пульсирующих вакуолей две, в передней половине клетки. Ядро у заднего конца клетки. Размножение делением на 4 дочерних клетки. Половой процесс изогамный. Гаметы при слиянии сбрасывают оболочку. Зиготы шаровидные, 8—11 μ в диам., с гладкой оболочкой.

В болотах. Изредка, летом. Окрестн. Харькова.

Хорошо изученный и, по-видимому, широко распространенный вид. Наблюдавшиеся нами в Моховатом болоте из окрестн. Харькова клетки были бо́льших размеров, чем указано в диагнозе автора, а именно 21—30 μ дл. и 4—10 μ шир.

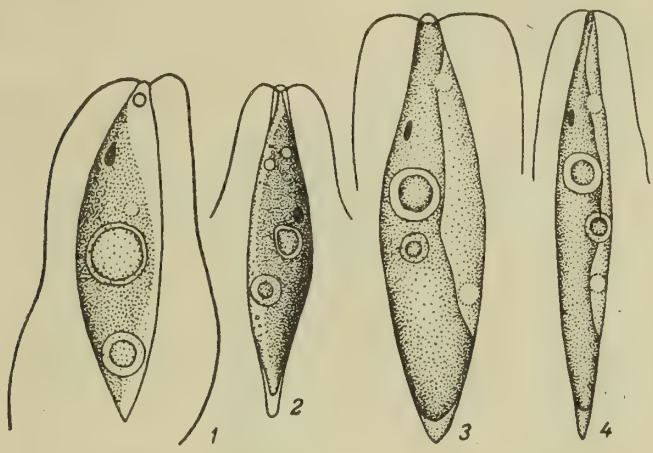

Рис. 54.

1 — Chlorogonium leiostracum; *2 — Ch. tetragamum*; *3*, *4 — Ch. fusiforme*: *3* — взрослая клетка, *4* — молодая клетка. (*1* — по Стрелову, *2* — по Коршикову, *3*, *4* — по Матвиенко).

2. **Chlorogonium tetragamum** Bohl. — **Хлорогониум четырехгаметный** (рис. 54, *2*). — Клетки удлиненно веретеновидные, до 33 μ дл., спереди и сзади суженные и слегка притупленные на концах. Оболочка в передней и задней частях клетки слегка отстает от протопласта. Жгуты в 2 раза короче клетки. Хроматофор в виде длинной боковой пластинки. Глазок эллиптический, крупный, чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пиреноид один, в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней половине клетки, сбоку. Половой процесс изогамный. Гаметы возникают по 4. Зиготы шаровидные, 16 μ в диам., в зрелом состоянии тупошиповатые.

В лужах и реках. Изредка, летом. Окрестн. Харькова и р. Ока у г. Мурома.

3. **Chlorogonium fusiforme** Matv. — **Хлорогониум веретеновидный** (рис. 54, *3*, *4*) — Клетки веретеновидные, 15—37 μ дл., 1.5—7.5 μ шир., к концам конически суженные и притупленные. Обо-

лочка у взрослых клеток сзади, а иногда и спереди отстает от протопласта. Жгуты почти в 2 раза короче клеток. Хроматофор хорошо выраженный, в виде боковой пластинки. Глазок хорошо заметный, удлиненный, в верхней трети или четверти клетки. Пиреноид один, крупный, в средней части клетки или чуть сдвинут вперед. Пульсирующих вакуолей по одной в передней и задней частях клетки. Ядро небольшое, в средней части клетки или чуть позади. Размножение делением наискось, с образованием 2—4 дочерних клеток.

В болотах. Часто, весной. Окрестн. Харькова.

По-видимому, широко распространенный вид.

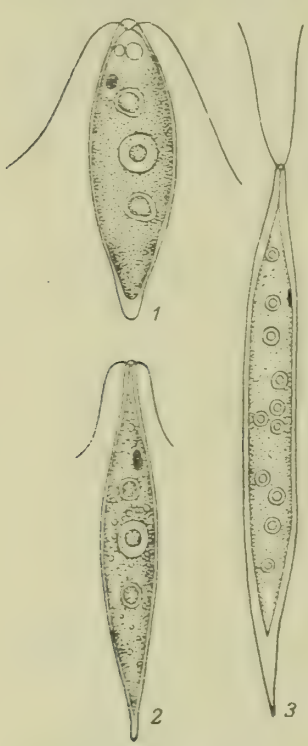

Рис. 55.

1 — Chlorogonium aculeatum; 2 — Ch. elongatum; 3 — Ch. euchlorum. (*1, 2* — по Коршикову, *3* — по Скуе).

4. **Chlorogonium aculeatum** (Korsch.) Pasch. — **Хлорогониум иглистый** (рис. 55, *1*). — Клетки широко веретеновидные, 15—30 μ дл., 3—7 μ шир., сзади слегка притупленные. Оболочка нежная, в передней и задней частях клетки отстает от протопласта. Длина жгутов — меньше половины длины клетки. Хроматофор в виде пристенной пластинки. Глазок эллиптический, спереди. Пиреноидов два, по одному в передней и задней утолщенных частях хроматофора. Ядро в центральной части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди.

В лужах и канавах, одиночными клетками. Изредка. Эстонская ССР, Латвийская ССР, окрестн. Харькова.

5. **Chlorogonium elongatum** Dang. — **Хлорогониум удлиненный** (рис. 55, *2*). — Клетки удлиненно веретеновидные, 20—45 μ дл., 4—6 μ шир., на концах заостренные. Оболочка в передней и задней частях клетки слегка отстает от протопласта. Длина жгутов в 2 и более раза меньше длины клетки. Хроматофор в виде пристенной пластинки сетчатого строения. Глазок крупный, спереди. Пиреноидов два, небольших, по одному в передней и задней частях клетки. Ядро крупное, в центральной части клетки. Пульсирующих вакуолей много, разбросанных по всей клетке, в отверстиях хроматофора. Половой процесс изогамный.

В лужах, болотах, прудах и канавах, одиночными экземплярами. Часто летом и особенно часто ранней весной. Повсеместно.

Один из наиболее распространенных видов; по-видимому, мезосапроб.

6. **Chlorogonium euchlorum** Ehr. — **Хлорогониум ярко-зеленый** (рис. 55, *3*). — Клетки удлиненно веретеновидные, 25—100 μ дл., 4—15 μ шир., сзади заостренные, реже притупленные или закругленные. Оболочка в передней и задней частях клетки отстает от протопласта. Длина жгутов в 4—5 раз меньше длины клетки. Хроматофор в виде пристенной пластинки сетчатого или губчатого строения. Глазок плоский, неправильной формы, спе-

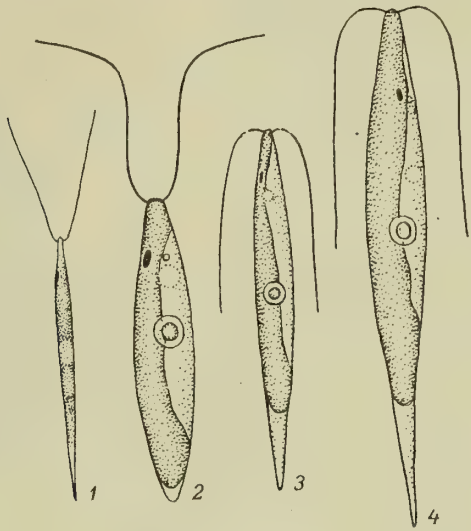

Рис. 56.

1 — *Chlorogonium minimum*; *2* — *Ch. gracile*; *3*, *4* — *Ch. acus*: *3* — молодая клетка, *4* — взрослая клетка. (*1* — по Плайферу, *2*—*4* — по Матвиенко).

реди. Пиреноидов несколько, мелких, по всей клетке. Пульсирующих вакуолей много, разбросанных по периферии всей клетки. Ядро в средней части клетки. Половой процесс атактогамный. Гаметы образуются в количестве 4—32; наиболее мелкие из них грушевидные, голые, более крупные — веретеновидные, с оболочкой. Зиготы шаровидные, гладкие, с остатками оболочек гамет.

В реках, прудах, озерах, болотах, лужах, канавах и хаузах. Часто. Повсеместно.

Встречается большей частью в загрязненных водоемах (мезо- и полисапроб). Один из наиболее распространенных видов рода. По-видимому, объединяет несколько различающихся в экологическом отношении разновидностей.

7. **Chlorogonium minimum** Playf. — **Хлорогониум наименьший** (рис. 56, *1*). — Клетки очень узкие, почти игловидные, до 30 μ дл.

и 2—3 μ шир., спереди суженные и слегка притупленные, сзади вытянутые и сильно заостренные. Длина жгутов равна длине клетки или вдвое меньше. Хроматофор, по-видимому, в форме боковой пластинки. Глазок хорошо заметный, спереди. Пиреноида нет. Ядро в средней части клетки.

В бассейнах, стоячих водоемах, лужах. Единично. Окрестн. Риги, Харьков.

8. **Chlorogonium gracile** Matv. — **Хлорогониум грациозный** (рис. 56, *2*). — Клетки короткие, правильно веретеновидные, 20—26 μ дл., 4.5—7.5 μ шир., концы их одинаковые, неоттянутые, округлые. Оболочка нежная, сзади отстает от протопласта. Длина жгутов примерно равна длине клетки. Хроматофор в виде боковой пластинки. Глазок маленький, слегка удлиненный, в передней части клетки. Пиреноида нет. Пульсирующих вакуолей две, спереди, на уровне глазка. Ядро в средней части клетки.

В болотах. Нередко, зимой подо льдом. Окрестн. Харькова.

По-видимому, олиготермная форма.

9. **Chlorogonium acus** Matv. — **Хлорогониум игольчатый** (рис. 56, *3*, *4*). — Клетки узко веретеновидные, 34—145 μ дл., 1.7—10 μ шир., сзади тонко заостренные, спереди притупленные. Оболочка нежная, сзади всегда отстает от протопласта. Длина жгутов примерно в 2 раза меньше длины клетки. Хроматофор в виде боковой пластинки. Глазок удлиненный, в передней части клетки. Пиреноида нет. Пульсирующих вакуолей в молодых клетках две, спереди, на уровне глазка; у взрослых, кроме того, имеется третья вакуоль, между ядром и глазком. Ядро в средней части клетки. Половой процесс изо- и гетерогамный.

В болотах. Изредка, весной и зимой. Окрестн. Харькова.

По-видимому, олиготермная форма.

10. **Chlorogonium maximum** Skuja — **Хлорогониум наибольший** (рис. 57, *1*, *2*). — Клетки удлиненно веретеновидные, 137—180 μ дл., 11—12 μ шир., в средней части цилиндрические, спереди вытянутые, суженные и прямо надрезанные, сзади вытянутые и заостренные. Жгуты короткие (около $^1/_5$—$^1/_6$ длины клетки). Оболочка довольно крепкая, почти не утолщенная, бесцветная, гладкая, на концах слегка отстает от протопласта. Хроматофор один, пластинчатый, постенный, вдоль всей оболочки. Пиреноидов нет. Глазок овальный, красный, в передней трети или четверти клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро с хорошо выраженным ядрышком, в центре клетки. Размножение путем образования 8 веретеновидных дочерних клеток около 50 μ дл. и 5—6 μ шир.

В прудах и прибрежной воде озер. Неоднократно, ранней весной (март). Окрестн. Риги.

Стенотермная, холодолюбивая форма. Автор однажды наблюдал половой процесс в виде гологамной конъюгации. Близок к *Ch. peterhofiense*.

11. **Chlorogonium peterhofiense** I. Kissel. — **Хлорогониум петродворцовый** (рис. 57, *3*). — Клетки удлиненно веретеновидные, 90—171 μ дл., 5—14 μ шир., спереди прямо надрезанные, сзади вытянутые в длинный, нежный, игловидный, бесцветный конец. Оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди и сзади не заполнена протопластом. Длина жгутов равна $^1/_3$ длины клетки.

Рис. 57.

1, 2 — *Chlorogonium maximum*: *1* — образование зооспор, *2* — конъюгация; *3* — *Ch. peterhofiense*; *4, 5* — *Ch. spirale*: *4* — клетка, *5* — образование зооспор. (*1, 2* — по Скуе, *3* — по Киселеву, *4, 5* — по Шерффелю и Пашеру).

Хроматофор пластинчатый, пристенный, не заполняет переднюю и заднюю узкие части клетки. Пиреноида нет. Глазок округлый или в виде запятой, в передней четверти клетки. Пульсирующих вакуолей несколько (до 6), две спереди, а остальные обычно сзади глазка. Ядро круглое или овальное, в средней части клетки.

В прудах, в планктоне. Довольно часто, летом (с мая по октябрь). Окрестн. Ленинграда.

12. Chlorogonium spirale Scherff. et Pasch. — **Хлорогониум спиральный** (рис. 57, *4*, *5*). — Клетки узко веретеновидные, 20—40 μ дл., 3—5 μ шир., от середины к концам постепенно суженные, сзади заостренные, спереди слегка притупленные. Жгуты в 2 раза короче клетки. Хроматофор в виде спирально закрученной ленты. Глазок удлиненный, почти на самом переднем конце клетки. Пиреноида нет. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в средней части клетки.

В болотах, лужах. Изредка. Окрестн. Риги.

Род **SCOURFIELDIA** G. S. West — **СКУРФИЕ́ЛЬДИЯ**

Одноклеточные, двужгутиковые, зеленые формы. Клетки сильно сдавлены с боков, с хорошо выраженными широкой и узкой сторонами. Оболочка нежная, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Жгуты очень длинные, до 5 раз длиннее клетки. Хроматофор чашевидный, с боков сдавленный, без пиреноида. Глазок отсутствует. Пульсирующие вакуоли спереди. Ядро почти в центре клетки или чуть сдвинуто вперед или назад. Размножение продольным делением.

Интересный, но малоизученный род, объединяющий очень мелкие формы. Не прослежены половой процесс, размножение и другие стадии развития.

I. Клетки с широкой стороны прямоугольные, почти квадратные . . . . . **S. quadrata** 1.
II. Клетки с широкой стороны яйцевидные или эллиптические . . . . . **S. complanata** 2.
III. Клетки с широкой стороны сердцевидные . . **S. cordiformis** 3.

1. Scourfieldia quadrata Pash. — **Скурфиельдия квадратная** (рис. 58, *1—3*). — Клетки с широкой стороны прямоугольные, почти квадратные, 8—10 μ дл., до 6 μ шир. и 3 μ толщ., с тупыми, округлыми углами, прямыми или слегка вдавленными сторонами, с узкой стороны удлиненно эллиптические. Оболочка очень нежная, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов в 2½ раза больше длины клетки. Хроматофор относительно большой, чашевидный, с широкой стороны глубоко вырезан, сбоку в виде двух лент, почти достигающих основания жгутов. Пульсирующая вакуоль одна, спереди. Ядро чуть сдвинуто назад от середины клетки. Размножение продольным делением.

В торфяных болотах. В СССР не обнаружен (Чехословакия). Возможно, встречается и в наших болотах.

2. Scourfieldia complanata G. S. West. — **Скурфиельдия выравненная** (рис. 58, *4—7*). — Клетки с широкой стороны яйцевидные

или эллиптические, 5.2—5.7 μ дл., 4.4—4.6 μ шир., сзади широко округлые, спереди слегка суженные, с хорошо выраженной выемкой, с узкой стороны удлиненные и узко эллиптические. Длина жгутов в 3 раза больше длины клетки. Хроматофор с широкой стороны чашевидный, с глубокой вырезкой, сбоку в виде двух узких лент, почти достигающих основания жгутов. Пульсирующая вакуоль одна, спереди. Ядро чуть сдвинуто вперед от середины клетки.

В болотах, отстойниках. Редко, летом. Латвийская ССР.

Возможно, встречается и в других местах.

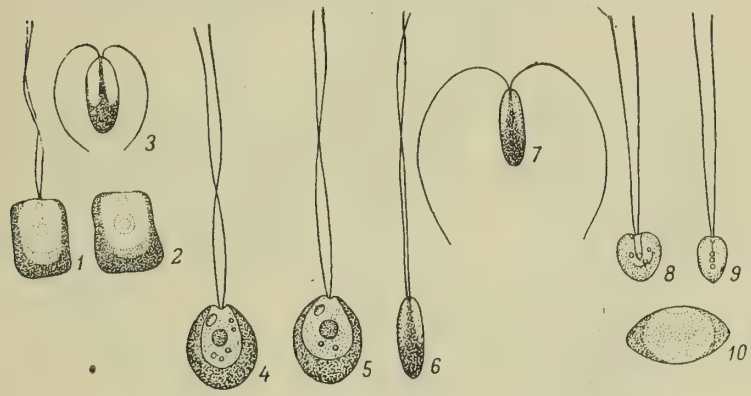

Рис. 58.

1—3 — Scourfieldia quadrata: 1, 2 — клетка с широкой стороны, *3* — клетка с узкой стороны; *4—7 — S. complanata: 4, 5* — клетка с широкой стороны, *6, 7* — клетка с узкой стороны; *8—10 — S. cordiformis: 8* — клетка с широкой стороны, *9* — клетка с узкой стороны, *10* — клетка снизу. (*1—3* — по Пашеру, *4—7* — по Уэсту, *8—10* — по Такеде).

3. **Scourfieldia cordiformis** Takeda — **Скурфиельдия сердцевидная** (рис. 58, *8—10*). — Клетки с широкой стороны сердцевидные, 4—4.5 μ дл., 3.5—4 μ шир., 2.3—2.6 μ толщ., сзади широко округлые или слегка суженные, тупые, спереди почти прямо надрезанные, с хорошо заметной выемкой, с узкой стороны обратнояйцевидные. Длина жгутов до 5 раз превышает длину клетки. Хроматофор с широкой стороны чашевидный, с глубокой вырезкой, сбоку узкий. Ядро почти в центре клетки.

В торфяных болотах. Редко. В СССР не обнаружен (Англия).

Вследствие мелких размеров, по-видимому, остается незамеченным.

Род **PHYLLARIOMONAS** Pasch. — **ФИЛЛАРИОМО́НАС**

Одноклеточные, двужгутиковые, зеленые формы. Оболочка гладкая, чрезвычайно тонкая, плотно прилегающая к протопласту, без выростов и носика. Клетки сильно сплюснутые с боков, в поперечном сечении пластинчатые или узко эллиптические, иногда

слегка перекошенные (в виде пропеллера). Хроматофор постенный, сплошной или сетчатый, у некоторых видов продольно ребристый. Пиреноидов много, по всему хроматофору. Глазок хорошо заметный или отсутствует. Пульсирующих вакуолей много, по всему протопласту, в отверстиях хроматофора. Ядро в центре клетки. Размножение подольным делением на 2—4 дочерних клетки. Половой процесс гетерогамный, с образованием продолжительно двигающихся планозигот.

Рис. 59.

1—3 — Phyllariomonas striata: *1* — взрослая клетка, *2* — копуляция, *3* — планозигота; *4*, *5* — *Ph. phacoides*: *4* — взрослая клетка, *5* — молодая клетка; *6—11* — *Ph. caeca*: *6* — клетка с широкой стороны, *7* — клетка с узкой стороны, *8* — строение хроматофора, *9* — молодая клетка, *10* — клетка в поперечном сечении, *11* — изгиб клетки. (*1—5* — по Коршикову, *6—11* — по Пашеру).

I. Клетки с широкой стороны обратнояйцевидные, спереди широко округлые, с небольшой выемкой, сзади суженные.
   1. Хроматофор продольно ребристый, клетки до 32 μ дл. . . . . **Ph. striata** 1.
   2. Хроматофор сетчатый, клетки до 100 μ дл. . **Ph. phacoides** 2.
II. Клетки с широкой стороны удлиненно эллиптические, спереди широко округлые, с широкой выемкой, сзади не суженные, широко округлые . . . . . **Ph. caeca** 3.

1. Phyllariomonas striata (Korsch.) Pasch. (=*Phyllomonas striata* Korsch.) — **Филлариомонас полосатый** (рис. 59, *1—3*). — Клетки с широкой стороны обратнояйцевидные, до 32 μ дл., спереди широко округлые, с небольшой выемкой, без носика, сзади суженные. Длина жгутов равна длине клетки или чуть меньше ее.

Хроматофор постенный, продольно ребристый. Пиреноидов много (до 8), по всему хроматофору. Глазок округлый, крупный, чуть кпереди от середины клетки. Пульсирующих вакуолей много (непостоянное количество) по всей поверхности протопласта. Ядро крупное, в центре клетки. Размножение продольным делением на 2—4 дочерних клетки. Половой процесс гетерогамный. Мужские гаметы голые, сначала округлые, позже грушевидные, до 5 μ дл., быстро подвижные, образуются по 16—32—64 в клетке. Женские гаметы с нежной тонкой оболочкой, шаровидные, 10—20 μ в диам., слабо подвижные. Планозиготы широко яйцевидные, долгое время (до 20 дней) сохраняют подвижность, после чего переходят в состояние покоя, покрываясь новой, крепкой оболочкой. При прорастании зиготы образуется 4 голых клетки.

В дождевой (загнившей в кадке) воде. Окрестн. Харькова.

Экологически своеобразный, хорошо изученный вид. Гетерогамный половой процесс близок к оогамному. Планозиготы имеют большое сходство с видами рода *Carteria*.

2. **Phyllariomonas phacoides** (Korsch.) Pasch. (=*Phyllomonas phacoides* Korsch.) — **Филлариомонас факоидный** (рис. 59, *4*, *5*). — Клетки с широкой стороны обратнояйцевидные, до 100 μ дл., спереди широко округлые, с небольшой выемкой, без носика, сзади сужены, с боков сильно сплюснуты, явно перекручены вдоль продольной оси. Оболочка чрезвычайно тонкая, плохо заметная. Жгуты почти в 2 раза короче клетки. Хроматофор сетчатый, нежный, бледно-зеленого цвета. Пиреноидов много, мелких, неравномерно разбросанных по хроматофору. Глазок округлый, сбоку, в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей много, в отверстиях хроматофора, по всей клетке. Ядро в центре клетки. Движение клеток медленное, спокойное.

В дождевой (загнившей в кадке) воде. Окрестн. Харькова.

Редкий вид. История развития не изучена. По-видимому, в аналогичных условиях встречается и в других местах.

3. **Phyllariomonas caeca** Pasch. (=*Phyllomonas caeca* Pasch.) — **Филлариомонас слепой** (рис. 59, *6—11*). — Клетки с широкой стороны удлиненно эллиптические, 30—40 μ дл., спереди широко округлые, с широкой выемкой, без носика, сзади широко округлые, с боков сильно сплюснутые, слегка перекрученные. Оболочка очень тонкая, нежная. Жгуты чуть длиннее клетки. Хроматофор постенный, сетчатый, не достигает переднего конца. Пиреноидов много, часто плохо заметных, по всему хроматофору. Глазка нет. Пульсирующих вакуолей несколько (до 5), без постоянного местоположения.

В канаве с загнившей водой. В небольшом количестве, однажды. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

Род SPHENOCHLORIS Pasch. — СФЕНОХЛО́РИС

Одноклеточные, двужгутиковые, зеленые формы. Клетки с боков уплощенные, с хорошо выраженными широкой и узкой сторонами, с широкой стороны спереди более или менее расширенные, прямо надрезанные или выемчатые, с узкой стороны спереди сильно суженные, заостренные. Оболочка тонкая, плотно

прилегает к протопласту. Жгуты на большом расстоянии друг от друга, по углам переднего надрезанного конца. Хроматофор большой, чашевидный. Пиреноид один, в утолщенной части хроматофора. Глазок хорошо выражен или отсутствует. Пульсирующие вакуоли спереди. Ядро в центральной части клетки. Размножение продольным делением, с образованием 2—4 дочерних клеток. Половой процесс, пальмеллевидное состояние и цисты не наблюдались.

В морях и водоемах с пресной водой. Из пресноводных форм наиболее известными являются два вида.

I. Клетки с широкой стороны удлиненно яйцевидные, спереди выемчатые, узкие . . . . . **S. urceolata** 1.
II. Клетки с широкой стороны эллиптические, спереди прямо надрезанные, широкие . . . . . **S. Printzii** 2.

1. **Sphenochloris urceolata** Pasch. — **Сфенохлорис кувшиновидный** (рис. 60, *1*). — Клетки с широкой стороны удлиненно яйцевидные, 12—18 μ дл., 5—8 μ шир., сзади широко округлые, спереди суженные, выемчатые. Оболочка нежная, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор большой, почти достигает переднего конца клетки. Пиреноид большой, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок в виде черточки, в средней части клетки или чуть сдвинут вперед.

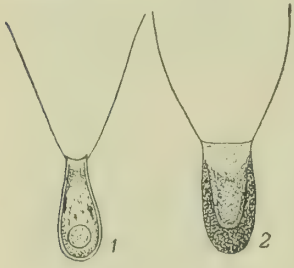

Рис. 60.
1 — *Sphenochloris urceolata*; *2* — *S. Printzii*. (По Принцу).

В торфяных болотах. Редко, но в большом количестве. УССР (Закарпатская Украина).

Редкий вид; по-видимому, встречается и в других местах.

2. **Sphenochloris Printzii** Pasch. — **Сфенохлорис Принца** (рис. 60, *2*). — Клетки с широкой стороны эллиптические, до 18 μ дл. и 9 μ шир., сзади широко округлые, спереди широкие, прямо надрезанные, без выемки, с узкой стороны удлиненно яйцевидные, спереди острые. Оболочка плотно прилегает к протопласту. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, не доходит до конца передней части. Пиреноид один, плохо видимый, в сильно утолщенной задней части хроматофора. Пульсирующие вакуоли спереди. Ядро чуть сдвинуто вперед от середины клетки.

В болотах и лужах. Редко. В СССР не обнаружен (Германия).

Род LOBOMONAS Dang. — ЛОБОМО́НАС

Одноклеточные, двужгутиковые, зеленые формы. Оболочка мягкая, бесцветная, с многочисленными выростами, сбоку и сверху звездчатая. Протопласт округлый, свободно лежит в слизи внутри оболочки, у взрослых клеток не заходит в выросты. Носик имеется, иногда неясно выражен. Хроматофор чашевидный, с одним пире-

ноидом в утолщенной задней части. Глазок у большинства видов крупный, расположен сбоку клетки, в средней части хроматофора. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в вырезке хроматофора над пиреноидом. Размножение делением в продольном направлении, иногда с поворотом протопласта внутри оболочки материнской клетки.

I. Оболочка с многочисленными (до 10 и более) выростами, равномерно расположенными по окружности клетки.
   1. Концы выростов прямо надрезанные, часто выемчатые . . . . . **L. monstrosa** 1.
   2. Концы выростов другой формы.
      А. Выросты крупные, хорошо выраженные.
         а. Выросты конические . . . . . **L. stellata** 2.
         б. Выросты округлые.
            α. Клетки 45—47 μ дл. . **L. ampla** var. **mammillata** 3.
            β. Клетки 28—30 μ дл. . . **L. ampla** var. **okensis** 3.
      Б. Выросты мелкие, слабо выраженные.
         а. Концы выростов широко округлые. Клетки 15—39 μ дл. . . . . **L. ampla** 3.
         б. Концы выростов острые, зубчатые. Клетки 6—10 μ дл. . . . . **L. denticulata** 4.

II. Оболочка с небольшим количеством (до 7) выростов, неравномерно расположенных по окружности клетки.
   1. Выросты сосредоточены главным образом в задней половине клетки. Носика нет . . . . . **L. Francei** 5.
   2. Выросты неравномерно размещены более или менее по всей поверхности оболочки. Носик четко выраженный, тупой, седловидный . . . . . **L. rostrata** 6.

1. Lobomonas monstrosa Korsch. — **Лобомонас необыкновенный** (рис. 61). — Клетки обратнояйцевидные, реже эллипсоидные, 8—18 μ дл., 5—16 μ шир. Оболочка с беспорядочно расположенными, широко коническими выростами, на концах округлыми, прямо надрезанными или часто выемчатыми, иногда сплюснутыми в продольном направлении. Носик хорошо заметный, невысокий, седловидный. Длина жгутов равна длине протопласта или чуть больше. Протопласт лежит свободно внутри оболочки, неправильной формы, реже эллипсоидный или яйцевидный. Хроматофор чашевидный, иногда слегка асимметричный. Пиреноид один, с двустворчатой крахмальной скорлупкой, расположен сбоку клетки, в утолщенной части хроматофора. Глазок большой, эллиптический, в средней части клетки, сбоку. Пульсирующих вакуолей две, спереди, в выемке хроматофора. Ядро крупное, лежит над пиреноидом, в передней половине клетки, несколько сбоку. Размножение делением наискось, в неподвижном состоянии, с предварительным поворотом протопласта внутри оболочки и исчезновением пиреноида. В результате деления образуются 4, реже 8 дочерних клеток.

В лужах. Редко, осенью. Окрестн. Харькова.

Редкий вид, нахождение которого возможно и в других местах.

2. Lobomonas stellata Chod. — **Лобомонас звездчатый** (рис. 62, *1*). — Клетки удлиненно эллипсоидные, 13—22 μ дл., 9—18 μ шир. Оболочка с многочисленными, тупо коническими,

правильно и равномерно расположенными выростами, направленными в разные стороны. Носик небольшой, седловидный, с трудом различимый, расположен между выростами на переднем конце клетки. Длина жгутов равна длине протопласта или чуть больше ее. Протопласт удлиненно яйцевидный или эллипсоидный. Хроматофор чашевидный, с одним крупным пиреноидом в утолщенной задней части. Глазок небольшой, сбоку клетки, в средней части хроматофора или чуть сдвинут назад. Пульсирующих вакуолей две, у основания жгутов.

В прудах и болотах, в планктоне. Часто. Харьковская обл.

Отличается от остальных видов правильными тупо коническими выростами, придающими оболочке звездчатый вид. По-ви-

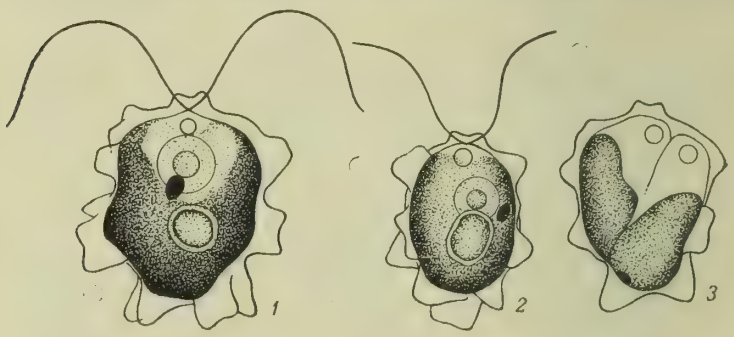

Рис. 61.

Lobomonas monstrosa: *1*, *2* — типичные клетки, *3* — начало первого деления. (По Коршикову).

димому, широко распространен и в других областях Советского Союза.

3. Lobomonas ampla Pasch. — **Лобомонас просторный** (рис. 62, *2*, *3*). — Клетки широко эллипсоидные, 15—22—(39) μ дл., сзади широко, спереди тупо округлые. Оболочка с многочисленными округлыми, правильно расположенными (по 8—10 по окружности клетки), широкими, невысокими выростами. Носик не выражен. Длина жгутов равна длине протопласта или чуть меньше ее. Протопласт удлиненно яйцевидный, свободно лежит в просторной оболочке. Хроматофор чашевидный, с одним крупным пиреноидом в очень утолщенной задней части. Глазок крупный, сбоку, в средней части хроматофора. Пульсирующих вакуолей две, спереди, над ядром. Ядро чуть сдвинуто вперед от середины протопласта, над пиреноидом. Деление и другие стадии размножения не наблюдались.

В горных болотах. В СССР не обнаружен (Швейцария).

Var. **okensis** Korsch. (рис. 62, *5*). — Клетки обратнояйцевидные, 28—30 μ дл., 23—25 μ шир., с более развитыми, хорошо выраженными, широко округлыми, расположенными в беспорядке выростами оболочки. — В планктоне р. Оки, летом.

Var. **mammillata** (Swir.) Korsch. (рис. 62, *4*). — Клетки обратнояйцевидные, 45—47 μ дл., 42 μ шир. Оболочка с более правильным

Рис. 62.

1 — *Lobomonas stellata*; *2*, *3* — *L. ampla*, *4* — var. *mammillata*, *5* — var. *okensis*; *6—9* — *L. denticulata*. (*1*, *5—9* — по Коршикову, *2*, *3* — по Пашеру, *4* — по Свиренко).

расположением выростов: 4 ряда меньших, 3 ряда бóльших и один крупный вырост сзади. Протопласт яйцевидный, 22.5 μ дл., 16 μ шир., обычного для вида строения. — В планктоне р. Самары.

4. **Lobomonas denticulata** Korsch. — **Лобомонас зубчатый** (рис. 62, *6—9*). — Клетки обратнояйцевидные, обратноконические до шаровидных, 6—10 μ дл., спереди широко округлые, сзади суженные, реже заостренные. Оболочка с многочисленными мелкими, зубчатыми, равномерно расположенными выростами, почти одинаковых размеров. Носик неясно выражен, небольшой, седловидный. Жгуты не длиннее клетки. Протопласт округлый, сравнительно с другими видами плотно прилегает к оболочке, но в выросты не заходит. Хроматофор чашевидный, слегка асимметричный, с боковым пиреноидом. Глазок эллиптический, в передней половине клетки. Ядро спереди, чуть сбоку, над пиреноидом. Размножение продольным делением с дальнейшим поворотом протопласта у более удлиненных клеток.

В болотах и лужах. Часто, летом. Окрестн. Харькова.

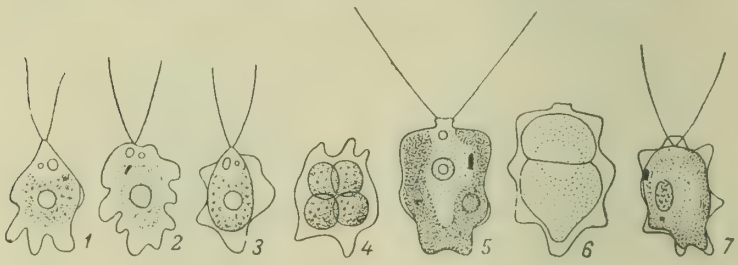

Рис. 63.

1—4 — *Lobomonas Francei*: *1—3* — вегетативные клетки, *4* — деление; *5—7* — *L. rostrata*: *5*, *7* — вегетативные клетки, *6* — деление. (*1—4* — по Данжару, *5—7* — по Газену).

Очень близок к *L. rostrata*; отличается от последнего меньшим развитием носика, более многочисленными и равномерно расположенными выростами, а также шаровидной формой взрослых клеток.

5. **Lobomonas Francei** Dang. — **Лобомонас Франсэ** (рис. 63, *1—4*). — Клетки яйцевидные или обратнояйцевидные, 10—12 μ дл., с очень неправильными очертаниями. Оболочка с несколькими неодинаковыми выростами, расположенными большей частью в задней части клетки. Жгуты чуть короче клетки. Протопласт яйцевидный, спереди заостренный. Хроматофор чашевидный, с одним пиреноидом в утолщенной задней части. Глазок в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди.

В прудах, болотах, канавах, лужах. Изредка, весной. Окрестн. оз. Селигер и Риги.

Требует дальнейшего изучения. Близок к *L. rostrata* и, может быть, тождествен с ним.

6. **Lobomonas rostrata** Hazen — **Лобомонас носатый** (рис. 63, *5—7*). — Клетки обратнояйцевидные, грушевидные, реже эллипсоидные, 5—12 μ дл., 4—8 μ шир. Оболочка взрослых клеток с небольшим количеством (до 7) широких, тупо конических, неправильно расположенных по окружности клетки выростов. Носик четко выраженный, тупой или слегка седловидный. Жгуты

чуть длиннее клетки. Хроматофор чашевидный, с одним пиреноидом, расположенным сзади или чуть сбоку клетки, в утолщенной части хроматофора. Глазок коротко палочковидный, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в средней части клетки или чуть сбоку. Размножение делением в поперечном направлении, в неподвижном состоянии.

В лужах. Редко. Окрестн. Харькова.

По-видимому, широко распространенный вид, но вследствие незначительных размеров часто остается незамеченным.

Род **BRACHIOMONAS** Bohlin — **БРАХИОМОНАС**

Одноклеточные, двужгутиковые, зеленые формы. Клетки веретеновидные, с 4 более или менее длинными, прямыми или изогнутыми, боковыми выростами, радиально отходящими от средней, широкой части клетки. Оболочка большей частью нежная, в задней вытянутой части клетки и в боковых выростах не заполнена протопластом. Хроматофор чашевидный, с одним пиреноидом, расположенным в задней части хроматофора или чуть сбоку. Глазок имеется или отсутствует. Пульсирующие вакуоли у морских и солоноватоводных форм отсутствуют, у пресноводных имеются. Размножение продольным делением, с образованием 4 дочерних клеток внутри оболочки материнской клетки. Дочерние клетки, находясь еще внутри материнской оболочки, принимают форму взрослых клеток. Половой процесс изогамный. Гаметы голые, образуются в количестве 32, напоминают по форме молодые вегетативные клетки. Зиготы шаровидные, с крепкой оболочкой.

Объединяет морские и солоноватоводные формы, некоторые из которых могут встречаться в опресненной воде стоячих прибрежных водоемов. Среди бесцветных форм семейства *Polytomaceae* имеется аналогичный род — *Hyalobrachion* Swind.

Наиболее известны четыре вида:

I. Боковые выросты слаборазвитые, клетки в поперечном сечении тупочетырехугольные, реже почти округлые . . **B. simplex** 1.
II. Боковые выросты хорошо развитые, клетки в поперечном сечении острочетырехугольные.
  1. Клетки в поперечном сечении с длинными, хорошо выраженными выростами на углах.
    А. Клетки с носиком . . . . . **B. gracilis** 2.
    Б. Клетки без носика . . . . . **B. Westiana** 3.
  2. Клетки в поперечном сечении без длинных, хорошо выраженных выростов на углах . . . . . **B. submarina** 4.

1. Brachiomonas simplex Hazen — Брахиомонас простой (рис. 64). — Клетки широко веретеновидные, 30—48 μ дл., 18—24 μ шир., спереди широко округлые, сзади резко суженные и заостренные, со слаборазвитыми боковыми выростами, в поперечном сечении тупочетырехугольные, реже почти округлые. Оболочка хорошо выражена, нежная, спереди не образует носика. Длина жгутов равна $^3/_4$ длины клетки. Протопласт плотно прилегает к оболочке, не заполняет заднюю суженную часть клетки. Хроматофор чашевидный, тупо четырехреберный, часто слегка диффузный, иногда очень слабо окрашен. Пиреноид один, боковой, в передней

четверти клетки. Глазок штриховидный, длинный, в передней трети клетки. Размножение делением на 4—8 дочерних клеток. Половой процесс изогамный. Гаметы 13—15 μ дл., 6—8 μ шир., голые, напоминают по форме вегетативные клетки, возникают по 32 в материнской клетке. Зиготы шаровидные. Известны апланоспоры, со временем желтеющие.

В стоячих водоемах с различной концентрацией солей (от почти пресных). В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

2. **Brachiomonas gracilis** Bohlin — **Брахиомонас грациозный** (рис. 65, *1—5*). — Клетки удлиненно веретеновидные, 18—23 μ дл., 15—18 μ шир., с хорошо развитыми боковыми выростами, в поперечном сечении острочетырехугольные, с длинными выростами

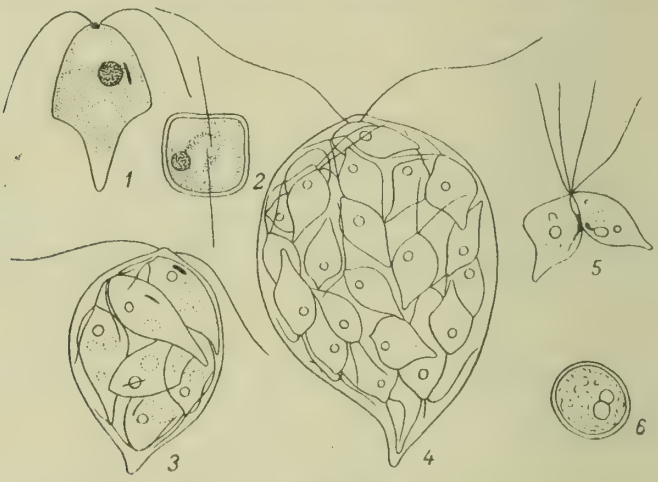

Рис. 64.

Brachiomonas simplex: *1* — клетка сбоку, *2* — клетка в поперечном сечении, *3* — образование зооспор, *4* — образование гамет, *5* — копуляция гамет, *6* — зигота. (По Газену).

на углах. Оболочка нежная, спереди образует хорошо выраженный носик. Длина жгутов почти равна длине клетки. Протопласт в задней, утонченной части не заполняет оболочку. Хроматофор с одним пиреноидом и глазком. Размножение делением на 4 дочерних клетки.

В небольших углублениях на прибрежных скалах, в пресной воде, смешивающейся во время прибоя с морской. В СССР не обнаружен (Швеция).

3. **Brachiomonas Westiana** Pasch. — **Брахиомонас Уэста** (рис. 65, *6—9*). — Клетки короткие, широко веретеновидные, 15—24 μ дл., 13—25 μ шир., с хорошо развитыми боковыми, направленными назад выростами, в поперечном сечении острочетырехугольные, с выростами на углах. Оболочка хорошо выраженная, спереди не образует носика. Длина жгутов превышает длину клетки.

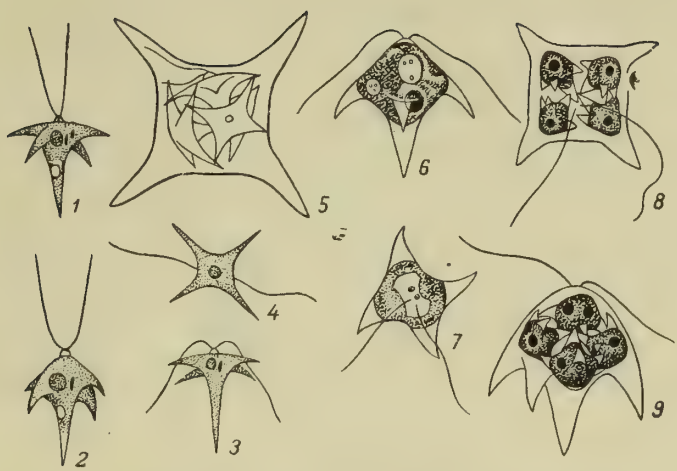

Рис. 65.

1—5 — *Brachiomonas gracilis*: *1—3* — клетки сбоку, *4* — клетка спереди, *5* — образование зооспор; *6—9* — *B. Westiana*: *6* — клетка сбоку, *7* — клетка спереди, *8*, *9* — образование зооспор. (*1—5* — по Болину, *6—9* — по Уэсту).

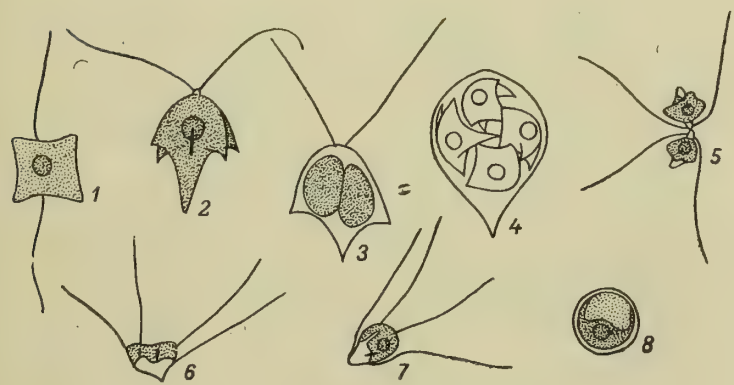

Рис. 66.

Brachiomonas submarina: *1* — клетка спереди, *2* — клетка сбоку, *3*, *4* — деление, *5* — *7* — копуляция гамет, *8* — зигота. (По Болину).

Хроматофор массивный, с одним боковым пиреноидом. Ядро в передней половине клетки. Размножение делением на 4 дочерних клетки.

В водоемах с солоноватой водой. В СССР не обнаружен (Англия).

4. **Brachiomonas submarina** Bohlin — **Брахиомонас полуморской** (рис. 66). — Клетки веретеновидные, 20—24 μ дл., 15—18 μ шир., с боковыми выростами, в поперечном сечении острочетырехугольные, без длинных, хорошо выраженных выростов на углах. Оболочка видна отчетливо, спереди образует маленький, ясно заметный носик, сзади, в суженной части, не заполнена протопластом. Длина жгутов превышает длину клетки. Хроматофор с пиреноидом и глазком. Размножение делением на 4 дочерних клетки, первое деление продольное. Половой процесс изогамный. Гаметы голые, с длинными жгутами. Зигота шаровидная, с гладкой оболочкой.

В водоемах с солоноватой водой, с большой концентрацией солей и в почти пресных. Одиночно, осенью (сентябрь). Окрестн. Риги.

F. **obtusa** Hazen. — Боковые и конечный выросты тупые. Хроматофор заполняет заднюю часть клетки. Длина клеток 16—32 μ, ширина 15—22 μ. — В СССР не обнаружена (Сев. Америка).

Род **DIPLOSTAURON** Korsch. — **ДИПЛОСТА́УРОН**

Одноклеточные, двужгутиковые, зеленые формы. Оболочка тонкая, с боковыми выростами, расположенными крестообразно по 4 на переднем и заднем концах, спереди с небольшим носиком или без него. Клетки в очертании многоугольные, в поперечном сечении четырехугольные. Жгуты расположены по радиусам, в промежутках между выростами на переднем конце клетки. Протопласт плотно прилегает к оболочке или слегка отстает от нее в области выростов. Хроматофор чашевидный или в виде боковой пластинки, с одним пиреноидом и хорошо заметным глазком. Пульсирующих вакуолей две, спереди, у основания жгутов. Ядро в зависимости от формы хроматофора расположено в средней части клетки или сзади. Размножение путем деления на две или 4 дочерних клетки. Половой процесс изогамный. Гаметы образуются в количестве 4, по внешней форме напоминают молодые вегетативные клетки.

I. Передние и задние выросты в одной продольной плоскости, не чередуются. Хроматофор в виде боковой пластинки . . . . . **D. angulosum** 1.

II. Передние и задние выросты не в одной продольной плоскости и поэтому при рассмотрении клетки сверху чередуются. Хроматофор чашевидный.
   1. Выросты хорошо развитые, остро конические. Глазок эллиптический . . . . . **D. elegans** 2.
   2. Выросты слабо выражены, широко конические. Глазок удлиненный, палочковидный . . . . . **D. pentagonium** 3.

1. **Diplostauron angulosum** Korsch. — **Диплостаурон угловатый** (рис. 67, *1—3*). — Клетки в очертании шестиугольные, до 12 μ дл., спереди конически суженные, без носика, сзади с небольшим выпячиванием. Передние и задние выросты хорошо развиты, округло-

конусовидные, в одной продольной плоскости, не чередуются друг с другом. Жгуты почти в 2 раза длиннее клетки. Хроматофор в виде толстой, изогнутой вдоль клетки пластинки. Пиреноид один, крупный, в средней части клетки. Глазок округлой формы, в передней половине клетки, вблизи пиреноида. Пульсирующих вакуолей две, крупных, расположенных в передней части клетки. Ядро в задней половине клетки, сбоку, ниже пиреноида. Размножение делением в поперечном направлении, с предварительным поворотом протопласта внутри оболочки материнской клетки на 90°. Половой процесс изогамный. Гаметы до 8 μ дл., по внешнему виду напоминают молодые клетки, при их слиянии оболочки сбрасываются. Зигота с мелкобородавчатой оболочкой.

В лужах. Редко. Окрестн. Харькова.

По-видимому, встречается и в других районах.

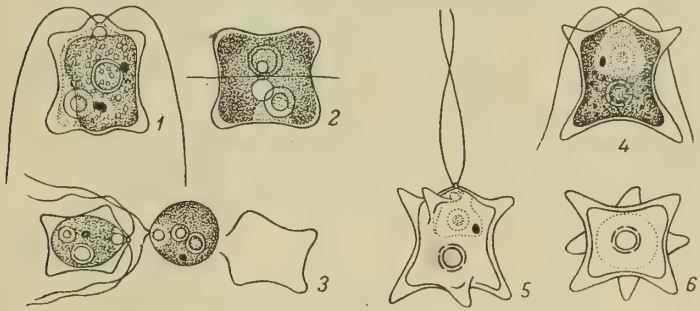

Рис. 67.

1—3 — *Diplostauron angulosum*: *1* — клетка сбоку, *2* — клетка спереди, *3* — копуляция гамет; *4—6* — *D. elegans*: *4*, *5* — клетка сбоку, *6* — клетка спереди. (*1—3* — по Коршикову, *4—6* — по Скуе).

2. **Diplostauron elegans** Skuja — **Диплостаурон изящный** (рис. 67, *4—6*). — Клетки в очертании пятиугольные, 12—15 μ дл., 10—13 μ шир., спереди конически суженные, с небольшим носиком, сзади выемчатые. Передние и задние выросты хорошо развиты, остро конические, не в одной продольной плоскости, чередуются одни с другими. Жгуты в 1½ раза длиннее клетки. Хроматофор чашевидный. Пиреноид один в сильно утолщенной задней части хроматофора. Глазок эллиптический, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди, в вырезке хроматофора. Ядро спереди, над пиреноидом, в углублении хроматофора.

В небольшом водоеме со стоячей водой. Весной (апрель). Окрестн. Риги.

3. **Diplostauron pentagonium** (Hazen) Pasch. (=*Lobomonas pentagonia* Hazen) — **Диплостаурон пятиугольный** (рис. 68). — Клетки в очертании пятиугольные, 10—13 μ дл., 9—10 μ шир., спереди конически суженные, без носика, сзади слегка выемчатые. Передние и задние выросты слабо развитые, широко конические, не в одной продольной плоскости, чередуются друг с другом. Длина

жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный. Пиреноид один, небольшой, в задней части хроматофора. Глазок удлиненный, палочковидный, в передней трети клетки. Ядро почти в центре клетки. Размножение делением. Половой процесс изогамный.

В водоемах со стоячей водой. В СССР не обнаружен (Англия).

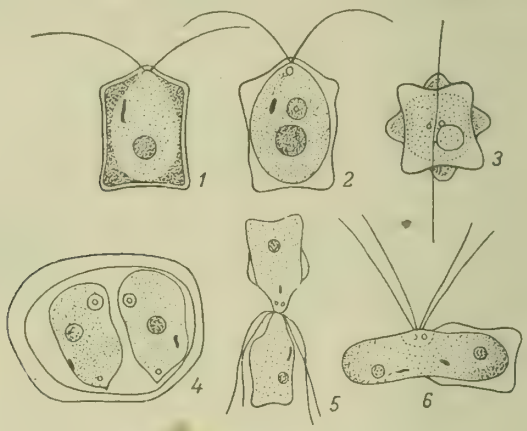

Рис. 68.

Diplostauron pentagonium: *1*, *2* — клетка с широкой стороны, *3* — клетка спереди, *4* — деление, *5*, *6* — копуляция. (По Газену).

Род **FURCILLA** Stokes — **ФУРЦИ́ЛЛА**

Одноклеточные, двужгутиковые, зеленые, реже бесцветные формы. Клетки более или менее сжатые с боков, с широкой стороны полулунной, подковообразной, дугообразной или почковидной формы, с узкой стороны широко веретеновидные, в поперечном сечении эллиптические или ромбические. Оболочка хорошо выраженная, образует 4 боковых выроста, загнутых назад и расположенных крест-накрест: два главных, более длинных, и два промежуточных, более коротких, иногда почти редуцированных; реже имеется пятый осевой вырост. Жгуты по отношению к выростам расположены в диагональной плоскости. Хроматофор постенный, иногда сильно или совершенно редуцирован. Размножение делением протопласта внутри оболочки материнской клетки. Половой процесс изо- или гетерогамный. Пальмеллевидное состояние и стадии покоя неизвестны.

Малоизученный род. Большинство представителей — мезосапробы. В связи с сапрофитным способом питания окраска хроматофора у некоторых видов (*F. stigmatophora*, *F. lobosa*, *F. trifurca*) изменяется от явственно зеленой до бесцветной. Для некоторых из них, по-видимому под влиянием каких-то внешних условий, характерно укорочение одного жгута, как это наблюдается иногда

и у других вольвоксовых (*Gonium pectorale*, *Eudorina elegans*, *Pandorina morum* и др.). Можно встретить даже одножгутиковые клетки *Furcilla*, как например у *F. lobata*.

I. Клетки с хорошо развитыми, длинными, хвостовидными главными выростами . . . . . **F. bicaudata** 1.
II. Клетки с менее развитыми, более короткими главными выростами иной формы.
  1. Клетки без носика.
    А. Промежуточные выросты слабо развиты, имеют вид выпуклин. Клетки зеленые. Глазок спереди . **F. lobata** 2.
    Б. Промежуточные выросты развиты сильнее, концами выступают между главными. Клетки бледно-зеленые или бесцветные. Глазок в средней части . . . **F. quadriloba** 3.
  2. Клетки с маленьким, но хорошо выраженным носиком.
    А. Промежуточные выросты слабо развиты, имеют вид выпуклин или совсем редуцированы.
      а. Клетки бесцветные, без глазка.
        α. Главные выросты длинные, направлены назад; осевой вырост имеется . . . . . **F. trifurca** 4.
        β. Главные выросты короткие; осевой вырост отсутствует . . . . . **F. lobosa** 5.
      б. Клетки бесцветные или бледно-зеленые, глазок имеется . . . . . **F. stigmatophora** 6.
    Б. Промежуточные выросты хорошо развиты . **F. angulosa** 7.

1. **Furcilla bicaudata** (Pasch.) Korsch. (=*Selenochloris bicaudata* Pasch.) — **Фурцилла двухвостая** (рис. 69, *1*, *2*). — Клетки с широкой стороны почковидные, до 30 μ дл. и 14 μ шир., с хорошо развитыми, длинными, хвостовидными главными выростами, в поперечном сечении эллиптические. Оболочка тонкая, на переднем конце образует хорошо заметный носик. Длина жгутов меньше длины клетки. Протопласт плотно прилегает к оболочке в передней, широкой части клетки и совсем не заходит в выросты. Хроматофор чашевидный, хорошо развит. Пиреноида нет. Глазок хорошо заметный, недалеко от переднего конца клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди, у основания жгутов. Размножение делением на две или 4 дочерних клетки. Половой процесс не прослежен.

В прудах. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

2. **Furcilla lobata** (Schill.) Korsch. (=*Chloroceras lobatum* Schill., ?*Selenochloris lobata* Pasch.) — **Фурцилла лопастная** (рис. 69, *3*—*7*). — Клетки с широкой стороны полулунные, 9—11 μ дл., 15—17 μ шир., с короткими и широкими, дугообразно загнутыми назад главными выростами, со слабо развитыми промежуточными выростами в виде выпуклин, с узкой стороны широко веретеновидные, сверху ромбические. Оболочка тонкая, носика не образует. Протопласт плотно прилегает к оболочке на всем ее протяжении. Длина жгутов превышает длину клетки. Хроматофор хорошо развитый. Пиреноид один, в центральной части клетки. Глазок у переднего конца клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Размножение делением на 4, редко на 8 дочерних клеток. Половой процесс не прослежен.

В небольших стоячих водоемах (ямы на берегу реки). В СССР не обнаружена (Австрия).

Мезосапроб. Могут встречаться одножгутиковые клетки.

3. **Furcilla quadriloba** Korsch. — **Фурцилла четырехлопастная** (рис. 70). — Клетки с широкой стороны дугообразные, 6—14 μ дл., с суживающимися, на концах закругленными главными выростами

Рис. 69.

1, 2 — *Furcilla bicaudata*: *1* — клетка с широкой стороны, *2* — клетка спереди; *3—7* — *F. lobata*: *3, 4* — клетка с широкой стороны, *5* — клетка с узкой стороны, *6, 7* — клетка спереди. (*1, 2, 4* — по Пашеру, *3, 5—7* — по Шиллеру).

и довольно хорошо развитыми промежуточными выростами, концы которых выступают между главными; с узкой стороны широко веретеновидные, почти ромбические, сверху ромбические. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов до 16 μ, превышает длину клетки. Хроматофор бледно-зеленый до бесцветного. Глазок на уровне середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди, у основания жгутов. Ядро в центре клетки. Размножение делением на 4 дочерних клетки. Половой процесс изо- или гетерогамный. Гаметы внешне напоминают вегетативные клетки разного возраста, 7—8 μ дл., при слиянии оболочку не сбрасывают. Зиготы шаровидные, 10—11 μ в диам., с хорошо развитым хроматофором с пиреноидом.

В лужах с гниющими листьями. Очень редко, весной. Окрестн. Харькова.

4. **Furcilla trifurca** Pasch. — **Фурцилла трехвильчатая** (рис. 71, *1, 2*). — Клетки с широкой стороны дугообразные, 9—15 μ дл., 5—10 μ шир., с длинными, суженными, закругленными на концах и обращенными назад, параллельными главными выростами и непарным осевым выростом в промежутке между ними, с редуцированными промежуточными выростами. Протопласт бесцветный,

плотно прилегает к оболочке в передней половине клетки и почти не заходит в выросты клетки. Оболочка образует спереди маленький, но хорошо выраженный носик. Глазка нет. Пульсирующих

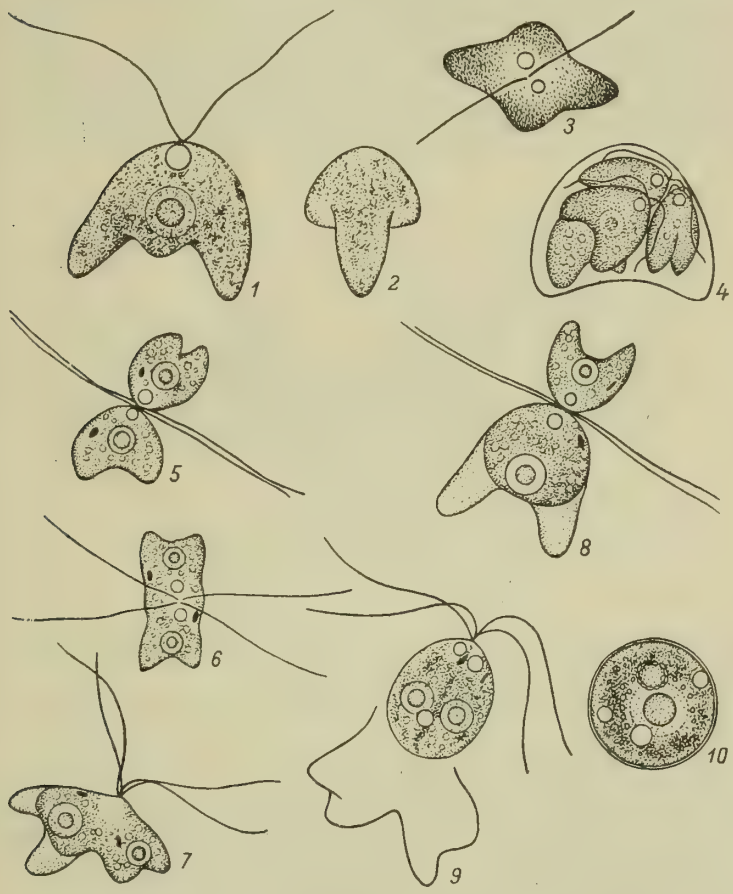

Рис. 70.

Furcilla quadriloba: *1* — клетка с широкой стороны, *2* — клетка с узкой стороны, *3* — клетка спереди, *4* — образование дочерних клеток, *5—7* — копуляция изогамет, *8* — копуляция гетерогамет, *9* — планозигота, *10* — зигота (По Коршикову).

вакуолей две, спереди. Ядро почти центральное, несколько сдвинуто вперед от середины клетки.

В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

Недостаточно описанный вид. Автором не приведены данные о местонахождении. Нет данных о размножении и половом процессе.

5. **Furcilla lobosa** Stokes — **Фурцилла дольчатая** (рис. 72, *1*, *2*).— Клетки с широкой стороны дуговидные, до 15 μ дл., 8—14 μ шир., с короткими главными выростами, без осевого непарного выроста между ними, с узкой стороны широко веретеновидные. Оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди образует маленький, но хорошо выраженный носик. Длина жгутов превышает длину клетки. Хроматофора и глазка нет. Пульсирующих вакуолей две, спереди.

Рис. 71.

1, *2* — *Furcilla trifurca*: *1* — клетка с широкой стороны, *2* — клетка с узкой стороны; *3*, *4* — *F. angulosa*: *3* — клетка с широкой стороны, *4* — клетка с узкой стороны. (По Пашеру).

Ядро в центральной части клетки. Размножение делением на 4 дочерних клетки. Половой процесс неизвестен.

В банке с загнившими водорослями. В большом количестве, летом. Окрестн. Риги.

6. **Furcilla stigmatophora** (Skuja) Korsch. (=*Furcilla lobosa* Stokes f. *stigmatophora* Skuja) — **Фурцилла стигмоносная** (рис. 72, *3*—*6*). — Клетки с широкой стороны подковообразные, 10—15 μ дл., 8—14 μ шир., до 8 μ толщ., с более или менее хорошо развитыми главными выростами, с узкой стороны широко веретеновидные. Оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди образует маленький, но хорошо выраженный носик. Длина жгутов в 1½—2 раза превышает длину клетки. Окраска хроматофора варьирует от явственно зеленой до бесцветной. Глазок несколько сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центральной части клетки. Размножение делением на 4 дочерних клетки. Половой процесс гетерогамный. Гаметы внешне напоминают вегетативные клетки, 7—8 μ дл. Зиготы шаровидные, 8—9 μ в диам.

В сосудах с гниющими водорослями. В большом количестве, летом. Окрестн. Риги.

7. Furcilla angulosa (Pasch.) Korsch. — **Фурцилла угловатая** (рис. 71, *3*, *4*). — Клетки с широкой стороны полулунные, угловатые, с почти прямолинейными, сходящимися к переднему концу под тупым углом боками, с короткими, конически заостренными главными выростами и довольно хорошо развитыми, более тупыми, видимыми в промежутке между главными, промежуточными выростами. Оболочка с хорошо выраженным носиком. Протопласт спереди и сзади (в выростах) отстает от оболочки. Длина жгутов равна длине клетки или чуть превышает ее. Хроматофор хорошо развит, с тонкими, неравномерной толщины стенками. Пиреноида нет. Глазок недалеко от переднего конца клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в передней половине клетки.

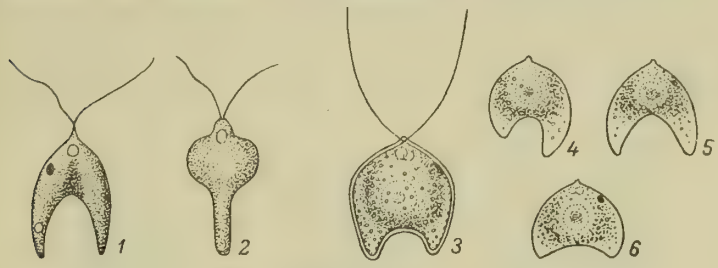

Рис. 72.

1, *2* — *Furcilla lobosa*: *1* — клетка с широкой стороны, *2* — клетка с узкой стороны; *3—6* — *F. stigmatophora*, различные формы клетки. (*1*, *2* — по Стоксу, *3—6* — по Скуе).

В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

Малоизученный вид. В описании автора не указаны местонахождение и размеры клеток.

Род CARTERIA Dies. — КАРТЕ́РИЯ

Одноклеточные, четырехжгутиковые, зеленые формы. Клетки шаровидные, эллипсоидные, яйцевидные, реже цилиндрические, без боковых выростов, в поперечном сечении круглые. Оболочка плотно прилегает к протопласту, реже отстает спереди и сзади, у некоторых видов сильно ослизняется. Носик более или менее хорошо выражен, реже отсутствует. Жгуты расположены крестообразно, по длине превышают, равны или чуть меньше клетки. Хроматофор чашевидный, звездчатый, Н-образный или в виде боковой пристенной пластинки. Пиреноид один, крупный, в задней или боковой утолщенной части хроматофора, реже их несколько или вовсе нет. Глазок обычно хорошо заметный, спереди или чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди, у основания жгутов, реже их много, по всей клетке. Ядро круглое, с хорошо заметным ядрышком, спереди, ниже пульсирующих вакуолей, реже в центре или в задней части клетки. Запасное питательное вещество — крахмал, в виде скорлупы вокруг пиреноидов

или отдельными зернами в строме хроматофора; у одного вида (*C. oleifera*) ассимилят — масло, в виде крупных капель. Бесполое размножение делением, обычно в продольном направлении, с последующим поворотом протопласта на 90°. Половой процесс изогамный, прослежен не у всех видов. Для некоторых видов известны пальмеллевидное состояние и цисты.

Очень близок к роду *Chlamydomonas*, отличаясь в сущности лишь количеством жгутов. Среди бесцветных форм (семейство *Polytomaceae*) аналогичным этому роду является род *Polyblepharis*. При определении представителей *Carteria* следует иметь в виду их большое сходство с планозиготами некоторых двужгутиковых форм. Последние, в отличие от картерий, не размножаются делением, а после некоторого периода переходят в покоящееся состояние, превращаясь в гипнозиготу. Разделяя взгляды А. А. Коршикова, мы включили в род *Carteria* все виды, клетки которых в поперечном сечении имеют круглые очертания. Виды с овальным поперечным сечением (*C. cordiformis*, *C. Arnoldii*) перенесены в род *Platymonas*.

I. Пиреноиды имеются.
  1. Пиреноид один.
    А. Клетки шаровидные или почти шаровидные.
      а. Хроматофор чашевидный.
        α. Носик имеется. Клетки 10—17 μ дл. . . . . **C. multifilis** 1.
        β. Носик отсутствует. Клетки 18—28 μ дл. . . . . **C. globosa** 2.
      б. Хроматофор звездчатый . . . . . **C. radiosa** 3.
    Б. Клетки яйцевидные, эллипсоидные или цилиндрические (очень редко шаровидные).
      а. Хроматофор чашевидный.
        α. Носик имеется.
          *Клетки 15—22 μ дл. . . . . **C. Klebsii** 4.
          Клетки 28—38 μ дл. . . . . **C. bucharica 5.
        β. Носик отсутствует . . . . . **C. peterhofiensis** 6.
      б. Хроматофор звездчатый.
        α. Пульсирующих вакуолей две, спереди . . . . . **C. dissecta** 7.
        β. Пульсирующих вакуолей много, по всей клетке.
          *Клетки 14—16 μ дл. . . . . **C. pallida** 8.
          Клетки 19—20 μ дл. . . . . **C. stellata 9.
      в. Хроматофор в виде боковой постенной пластинки.
        α. Клетки эллипсоидные, реже яйцевидные, 10—18 μ дл. . . . . **C. vulgaris** 10.
        β. Клетки цилиндрические, удлиненно эллипсоидные, реже яйцевидные.
          *Клетки 15—20 μ дл. . . . . **C. sphagnicola** 11.
          Клетки 25—30 μ дл. . . . . **C. obtusa 12.
      г. Хроматофор Н-образный.
        α. Носик тупой, четырехлопастный, крестообразный. Хроматофор продольно ребристый . . . . . **C. crucifera** 13.
        β. Носик округлый, не лопастный, не крестообразный. Хроматофор гладкий . . . . **C. micronucleolata** 14.
  2. Пиреноидов два или больше.

А. Клетки шаровидные, реже округло-яйцевидные. Пиреноидов два, реже 3. Пульсирующих вакуолей две . . . . . **C. Pascheri** 15.

Б. Клетки эллипсоидные. Пиреноидов много, очень мелких, вокруг ядра (создается впечатление одного пиреноида). Пульсирующих вакуолей много . . . . **C. mucosa** 16.

II. Пиреноиды отсутствуют.

1. Клетки шаровидные или почти шаровидные, спереди слегка суженные, без выемки . . . . . **C. oleifera** 17.
2. Клетки продолговато-яйцевидные, спереди расширенные, с выемкой . . . . . **C. salina** 18.

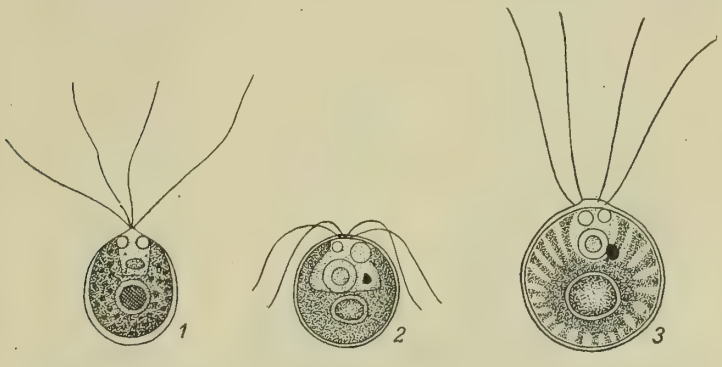

Рис. 73.

1 — Carteria multifilis; 2 — C. globosa; 3 — C. radiosa. (*1* — по Горожанкину, *2*, *3* — по Коршикову).

1. **Carteria multifilis** (Fres.) Dill — **Картерия многожгутиковая** (рис. 73, *1*). — Клетки шаровидные, реже яйцевидные, 10—17 μ дл., 11—14 μ шир. Оболочка хорошо заметная, слегка отстает от протопласта, спереди образует небольшой выпуклый носик. Длина жгутов превышает длину клетки. Жгуты отходят парами. Хроматофор чашевидный. Пиреноид один, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок полушаровидный, в передней трети клетки. Половой процесс изогамный. Гаметы покрыты оболочкой, при их слиянии образуется зигота с временной оболочкой. Собственная оболочка зрелой зиготы гладкая.

В лужах, прудах, озерах, реках. Нередко. Повсеместно.

2. **Carteria globosa** Korsch. — **Картерия шаровидная** (рис. 73, *2*).— Клетки во взрослом состоянии правильно шаровидные, 18—28 μ в в диам., молодые — слегка яйцевидные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов равна диаметру клетки или превышает его. Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноид один, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок маленький, неправильной формы, чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки, над пиреноидом.

В болотах, реках, канавах, пойменных водоемах, в планктоне. Часто, весной и осенью. Повсеместно.

3. Carteria radiosa Korsch. — **Картерия радиальная** (рис. 73, *3*). — Клетки во взрослом состоянии правильно шаровидные, 19—25 μ в диам., молодые — слегка эллипсоидные. Оболочка крепкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует невысокий, плохо заметный, выпуклый носик. Длина жгутов превышает диаметр клетки. Жгуты расположены крестообразно. Хроматофор правильно звездчатый, с многочисленными узкими лопастями, плотно прилегающими друг к другу на периферии

Рис. 74.

1, 2 — Carteria Klebsii; 3, 4 — C. bucharica; 5, 6 — C. peterhofiensis. (*1, 2* — по Данжару, *3—6* — по Киселеву).

клетки своими расширенными концами. Пиреноид один, крупный, шаровидный, в утолщенной задней части клетки. Глазок крупный, плоский, сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в передней половине клетки, над пиреноидом. Размножение делением на две, реже 4 или 8 дочерних клеток, в подвижном состоянии.

В прудах, болотах, реках и не очень загрязненных лужах. Часто, с весны до поздней осени. Повсеместно.

По периферии в цитоплазме иногда наблюдаются в большом количестве мелкие капельки красноватого цвета, придающие клетке соответствующую окраску.

4. **Carteria Klebsii** (Dang.) Francé — **Картерия Клебса** (рис. 74, *1*, *2*). — Клетки цилиндрические, 15—22 μ дл., 7—15 μ шир., спереди тупые, сзади широко округлые. Оболочка толстая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует узкий и высокий (до 2—3 μ) носик. Длина жгутов слегка превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный. Пиреноид один, небольшой, сзади, в утолщенной части хроматофора. Глазок палочковидный, спереди. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. При размноже-

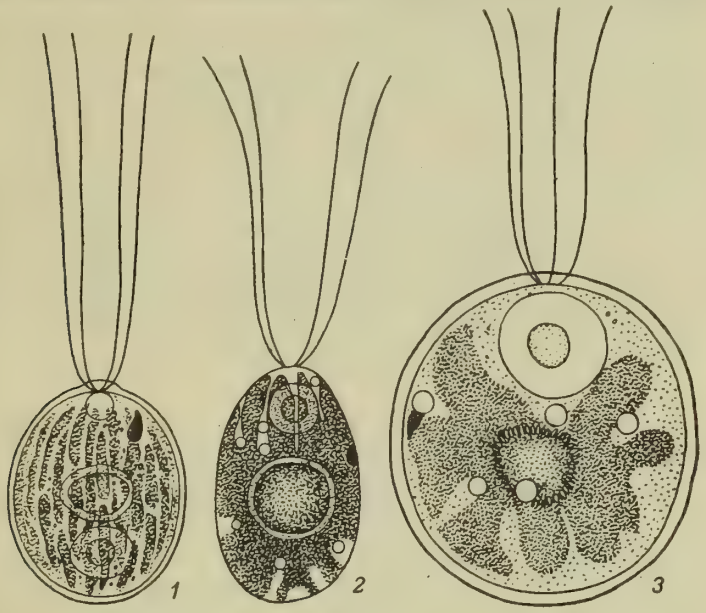

Рис. 75.

1 — *Carteria dissecta*; *2* — *C. pallida*; *3* — *C. stellata*. (По Коршикову).

нии первое деление поперечное, начинается при подвижном состоянии клеток.

В прудах, реках, канавах и различных стоячих водоемах. Нередко. Повсеместно.

5. **Carteria bucharica** I. Kissel. — **Картерия бухарская** (рис. 74, *3*, *4*). — Клетки овально-цилиндрические, 28—38 μ дл., 16 μ шир., сзади широко округлые, спереди с большим носиком. Хроматофор, по-видимому, чашевидный. Пиреноид один, шаровидный, большой, в средней части клетки или чуть сзади. Глазок почти в средней части клетки.

В хаузах. Весной (май). Ср. Азия (Бухара).

Слабо изученный вид. Автором не указана форма хроматофора. Неизвестен половой процесс.

6. **Carteria peterhofiensis** I. Kissel. — **Картерия петродворцовая** (рис. 74, *5—6*). — Клетки цилиндрические, 27—42 μ дл., 15—22 μ шир., спереди слегка суженные, сзади широко округлые. Носика нет. Оболочка не плотно прилегает к протопласту, особенно спереди и сзади. Длина жгутов равна половине длины клетки или чуть больше ее. Хроматофор чашевидный, с очень утолщенным дном. Пиреноид большой, овальный, в средней части клетки. Глазок круглый, в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей несколько, по всему протопласту.

В прудах. Летом (июнь). Окрестн. Ленинграда (Петродворец).

7. **Carteria dissecta** Korsch. — **Картерия рассеченная** (рис. 75, *1*). — Клетки широко яйцевидные, реже эллипсоидные или слегка цилиндрические, до 20 μ дл. и 15 μ шир., на концах широко округлые. Оболочка нежная, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов превышает длину клетки. Хроматофор звездчатый, неясно выраженный, с хорошо развитой центральной частью, от которой радиально во все стороны отходят короткие лопасти. Пиреноид один, крупный, в центре клетки, в утолщенной части хроматофора. Глазок крупный, спереди. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки, под пиреноидом. Размножение делением. Первое деление продольное. Половой процесс изогамный. Гаметы похожи на молодые вегетативные клетки, с оболочкой, сбрасываемой при копуляции.

В лужах, канавах и других стоячих водоемах. Нередко. Окрестн. Харькова и Белополья.

8. **Carteria pallida** Korsch. — **Картерия бледная** (рис. 75, *2*). — Клетки продолговато-яйцевидные, 14—16 μ дл., до 10 μ шир. Оболочка очень тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки. Жгуты расположены крестообразно. Хроматофор звездчатый, бледно-зеленый, с хорошо выраженными передними и менее развитыми задними лопастями. Пиреноид один, шаровидный, в центральной утолщенной части хроматофора. Глазок сдвинут вперед от середины клетки, на одной из лопастей хроматофора. Пульсирующих вакуолей много, мелких, плохо заметных, разбросанных по всему протопласту, между лопастями хроматофора. Ядро в передней части клетки, почти у самого основания жгутов.

В лужах. Редко. Окрестн. Харькова и Белополья.

По-видимому, редкий вид. Не изучена история развития.

9. **Carteria stellata** Korsch. — **Картерия звездчатая** (рис. 75, *3*). — Клетки яйцевидные, эллипсоидные, реже шаровидные, 19—20 μ дл., 17 μ шир. Оболочка нежная, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор звездчатый, неясно выраженный, с короткими и широкими, радиально расходящимися лопастями. Пиреноид один, крупный, шаровидный, в центральной утолщенной части хроматофора. Глазок чуть сдвинут вперед от середины клетки, на одной из лопастей хроматофора. Пульсирующих вакуолей много, между лопастями хроматофора. Ядро крупное, спереди, над пиреноидом. Размножение делением. Первое деление продольное. Половой процесс изогамный. Гаметы напоминают молодые вегетативные клетки, с оболочкой. Зиготы шаровидные, с гладкой оболочкой.

В лужах дождевой воды. Редко. Окрестн. Харькова. По-видимому, очень редкий вид.

10. Carteria vulgaris (Dang.) Troitz. — **Картерия обыкновенная** (рис. 76, *1—4*). — Клетки эллипсоидные, реже яйцевидные,

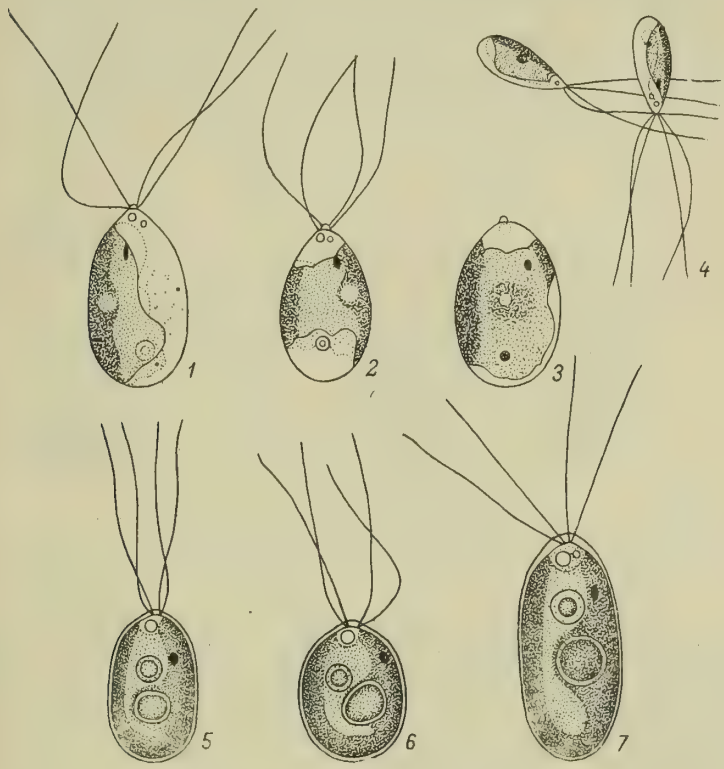

Рис. 76.

1—4 — *Carteria vulgaris*: *1—3* — клетки с различным положением хроматофора, *4* — гаметы; *5—7* — *C. sphagnicola*: *5*, *6* — молодые клетки, *7* — взрослая клетка. (*1—4* — по Пашеру, *5—7* — по Матвиенко).

10—18 μ дл., 7.5—15 μ шир., сзади округлые, спереди слегка суженные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует небольшой выпуклый носик. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор в виде боковой постенной пластинки. Пиреноид один, небольшой, сбоку клетки, в средней части хроматофора. Глазок маленький, в передней части хроматофора. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки. Размножение делением. Первое деление поперечное. Половой про-

цесс изогамный. Гаметы с оболочкой. Зиготы шаровидные, с гладкой или нежно бородавчатой оболочкой.

В лужах, канавах, одиночными клетками. Часто. Ленинградская обл., окрестн. Риги.

11. Carteria sphagnicola Matv. — **Картерия сфагновая** (рис. 76, 5—7). — Клетки цилиндрические, реже яйцевидные, 15—20 μ дл., 6—10 μ шир., спереди слегка суженные, сзади округленные. Оболочка нежная, спереди иногда отстает от протопласта и образует широкий выпуклый носик. Длина жгутов равна или чуть превышает длину клетки. Хроматофор в виде боковой постенной пластинки. Пиреноид

Рис. 77.

Carteria obtusa: *1*, *2* — клетки с различным положением пиреноида, *3*, *4* — копуляция, *5* — зигота. (По Диллу).

один, крупный, посредине клетки или чуть сдвинут назад, в боковой утолщенной части хроматофора. Глазок небольшой, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро небольшое, над пиреноидом. Размножение делением. Половой процесс не наблюдался.

В болотах. В значительном количестве, осенью. Окрестн. Харькова.

12. Carteria obtusa Dill — **Картерия тупая** (рис. 77). — Клетки удлиненно эллипсоидные, 25—30 μ дл., до 15 μ шир., сзади широко округлые. Оболочка нежная, сзади иногда слегка отстает от протопласта, спереди образует небольшой, широко конический носик. Длина жгутов примерно равна длине клетки. Хроматофор в виде боковой пристенной пластинки. Пиреноид один, посредине клетки, в боковой утолщенной части хроматофора. Глазок дисковидный, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки. Размножение делением. Первое деление продольное. Половой процесс изогамный. Гаметы удлиненно яйцевидные, с оболочкой, сбрасываемой при слиянии.

В лужах, прудах, канавах, болотах и озерах. Часто. Северная полоса СССР.

13. Carteria crucifera Korsch. — **Картерия крестоносная** (рис. 78, *1*, *2*). — Клетки эллипсоидно-цилиндрические, эллипсоидные, реже слегка яйцевидные или почти шаровидные, 16—27 μ дл., 9—17 μ шир., часто асимметричные, с одной стороны более выпуклые, с другой слабо выпуклые или прямые. Оболочка крепкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует крупный, четырехлопастный, крестообразный, тупой носик. Длина жгутов не превышает длину клетки. Хроматофор постенный, Н-образный, продольно ребристый. Пиреноид один, в центральной части клетки. Глазок плоский, эллипсоидный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки, под пиреноидом. Размножение делением на 4—8 дочерних клеток, в неподвижном состоянии. Первое деление продольное, с поворотом протопласта на 90°. Пальмеллевидное состояние известно.

В болотах, лужах, прудах, канавах и почвенных культурах. Часто, на протяжении всего года. Повсеместно.

Один из наиболее широко распространенных видов. Хорошо переносит условия культуры в лаборатории, где образует ясно выраженные пальмелли. Продольная ребристость хроматофора хорошо выражена у молодых клеток, но плохо заметна у взрослых, особенно наполненных ассимилятом. К этому виду, по-видимому, относится несовершенно описанная *C. phaseolus* Printz.

Var. **inversa** Korsch. (=var. *pronucleata* Korsch.). — Клетки менее удлиненные, почти шаровидные. Ядро расположено спереди, а пиреноид в задней части клетки, в утолщенной части хроматофора. — В реках, лужах, прудах, в планктоне. Карельская АССР, окрестн. Харькова.

14. Carteria micronucleolata Korsch. — **Картерия мелкоядерная** (рис. 78, *3*). — Клетки эллипсоидные, реже слегка цилиндрические, 16—23 μ дл., 9—16 μ шир., в молодости слегка изогнутые, цилиндрические, широко округлые на обоих концах. Оболочка крепкая, плотно прилегает к протопласту, реже в передней половине отстает, спереди образует округлый носик. Длина жгутов слегка превышает длину клеток. Жгуты отходят крестообразно. Хроматофор постенный, Н-образный, с сильно развитой центральной частью, гладкий. Пиреноид один, большой, в центральной части клетки. Глазок эллипсоидный, в передней половине клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро с очень маленьким ядрышком, в задней части клетки, сбоку, под пиреноидом. Половой процесс изогамный. Гаметы напоминают вегетативные клетки, покрыты оболочкой, сбрасываемой при слиянии. Зигота шаровидная, 18—20 μ в диам., с тонкой, коротко шиповатой, шоколадно-коричневой оболочкой.

В культурах в лаборатории Харьковского государственного университета. Редко.

15. Carteria Pascheri Skuja — **Картерия Пашера** (рис. 79, *1*, *2*). — Клетки шаровидные, реже округло-яйцевидные, 10—16 μ в диам. Оболочка хорошо выражена, тонкая, спереди более или менее отстает от протопласта, сзади у взрослых клеток слегка утолщена, без носика. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный, с сильно утолщенной задней частью. Пиреноидов два, реже 3, с хорошо выраженными скорлупами крахмала, в утолщенной части хроматофора. Глазок один, реже их 2—3,

эллипсоидных, в экваториальной части хроматофора. Пульсирующих вакуолей две, спереди, у основания жгутов. Ядро крупное, в центре клетки или чуть сдвинуто вперед. Размножение продольным делением с одновременным поворотом на 90°.

В лужах талых вод. В массовом количестве, ранней весной (апрель). Окрестн. Риги.

Отличается от всех видов наличием (иногда) нескольких глазков, присущих многим планозиготам рода *Chlamydomonas*. В связи с этим требует дальнейшего критического изучения.

16. Carteria mucosa Korsch. — **Картерия слизистая** (рис. 79, *3*). — Клетки эллипсоидные, реже яйцевидные, до 32 μ дл. и 16.5 μ шир.,

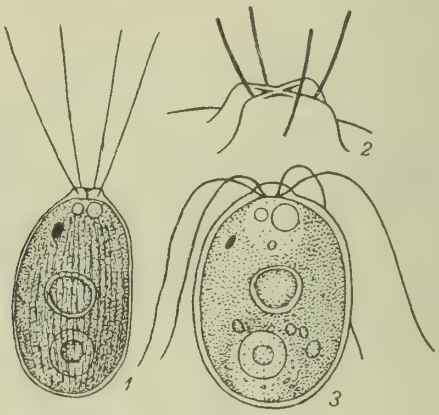

Рис. 78.

1, 2 — *Carteria crucifera*: *1* — клетка, *2* — носик; *3* — *C. micronucleolata*. (По Коршикову).

сзади широко округлые. Оболочка тонкая, слегка отстает от протопласта, особенно часто на переднем и заднем концах, спереди образует большой выпуклый носик, снаружи покрыта очень толстым (до 5 μ) слоем слизи. Длина жгутов слегка превышает длину протопласта. Хроматофор периферический, грубо сетчатый. Пиреноидов много, очень мелких, вокруг ядра (создается впечатление одного), каждый покрыт одним плоским зерном крахмала. Глазок в виде толстой эллиптической пластинки, в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей много, по всему протопласту, между долями хроматофора. Ядро овальное, больших размеров, в центре клетки. Первое деление продольное, в неподвижном состоянии, с последующим поворотом протопласта внутри ослизняющейся и расширяющейся материнской оболочки.

В прудах, реках и болотах, в планктоне. Московская обл., окрестн. Харькова.

Чрезвычайно своеобразный вид. Благодаря наличию в периферическом слое цитоплазмы мелких красновато-фиолетовых капелек

клетка приобретает специфический красноватый оттенок. Совокупность мелких, прилегающих друг к другу и расположенных вокруг ядра пиреноидов производит впечатление одного крупного центрального пиреноида. Для выявления слизи необходимо применять раствор туши.

17. Carteria oleifera Pasch. (=*Tetramastix oleifera* Korsch.) — **Картерия маслоносная** (рис. 79, *4*, *5*). — Клетки шаровидные или почти шаровидные, 9 μ в диам., спереди едва заметно суженные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки.

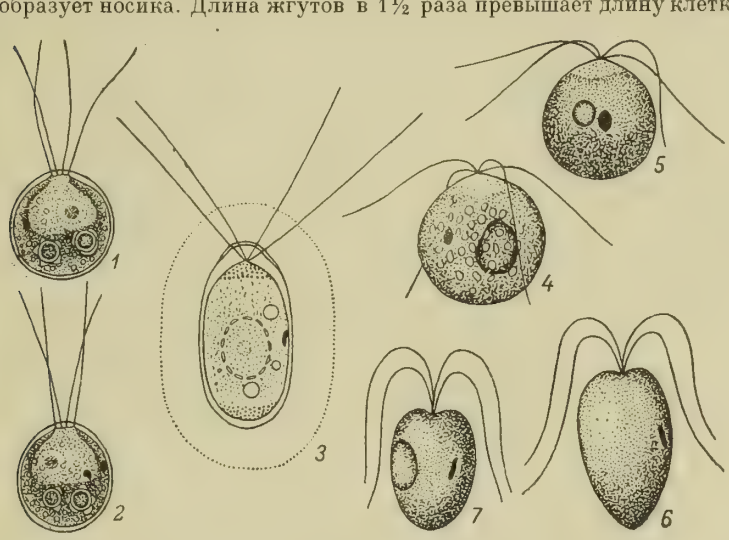

Рис. 79.

1, *2* — *Carteria Pascheri*; *3* — *C. mucosa*: *4*, *5* — *C. oleifera*; *6*, *7* — *C. salina*. (*1*, *2* — по Скуе, *3—5* — по Коршикову, *6*, *7* — по Вислоуху).

Хроматофор чашевидный, гладкий. Пиреноида нет Ассимилят — масло, в виде одной крупной капли в цитоплазме клетки. Глазок небольшой, дисковидный, в средней части клетки. Пульсирующая вакуоль одна (?), спереди. Размножение делением. Первое деление продольное. Наблюдались цисты внутри оболочки клетки.

В гниющей воде с большим количеством сероводорода. В культуре в лаборатории Харьковского государственного университета.

Малоизученный, редкий вид.

18. Carteria salina Wisl. — **Картерия солоноводная** (рис. 79, *6—7*). — Клетки продолговато-яйцевидные, 22—30 μ дл., 9—12 μ шир., спереди широкие, прямо надрезанные, с хорошо заметной выемкой, сзади суженные, округлые или слегка заостренные. Оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди не образует носика. Длина жгутов в 1½ раза превышает длину клетки. Хроматофор большой, желто-зеленый. Глазок продолговатый,

в средней части клетки. Пиреноида и пульсирующих вакуолей нет. Размножение делением в неподвижном состоянии, после сбрасывания жгутов.

В соленых озерах, с большой (до 16° Bé) концентрацией солей. Крым, оз. Саки.

Отличается от всех видов рода отсутствием пульсирующих вакуолей и пиреноида (либо масла), что, по-видимому, связано с условиями обитания. Наличие глубокой выемки на переднем конце клетки сближает этот вид с родом *Platymonas*, представителем которого, возможно, он и является; однако отсутствие данных о форме поперечного сечения клеток (круглая или эллиптическая) лишает нас возможности решить этот вопрос.

Род SCHERFFELIA Pasch. — ШЕРФФЕ́ЛИЯ

Одноклеточные, четырехжгутиковые, зеленые формы. Клетки сильно сжатые с боков, у некоторых слегка перекручены вдоль продольной оси, с широкой стороны эллиптические, яйцевидные или сердцевидные, с узкой — удлиненно эллиптические, в поперечном сечении эллиптические, цилиндрические или пропеллеровидные. Оболочка гладкая, мягкая, бесцветная, плотно прилегает к протопласту, у некоторых видов по бокам клетки сильно утолщена и образует крыловидные или килевидные расширения. Жгуты расположены парами, перпендикулярно к широкой стороне клетки. Хроматофоров два, соединенных между собой, расположенных по бокам клетки, иногда сзади. Пиреноидов нет. Глазок обычно на верхушке одного из хроматофоров. Пульсирующих вакуолей две, реже 3, спереди. Ядро в средней части клетки, между хроматофорами. Размножение продольным делением на две или 4 дочерних клетки.

I. Клетки с выпуклой спинной и вогнутой брюшной стороной . . . . . **S. deformis** 1.
II. Спинная и брюшная сторона неразличимы.
  1. Клетки винтообразно перекручены.
    А. Клетки с широкой стороны широко эллиптические . . . . . **S. dubia** 2.
    Б. Клетки с широкой стороны обратнояйцевидные . . . . . **S. ovata** 3.
  2. Клетки винтообразно не перекручены, сердцевидные . . . . . **S. phacus** 4.

1. Scherffelia deformis Skuja — **Шерффелия деформированная** (рис. 80, *1—4*). — Клетки с широкой стороны овальные или яйцевидные, 9—11 μ дл., 7—8 μ шир., с боков сильно сплюснутые, 3—5 μ толщ., спереди надрезанные, с 3—4 лопастями и выемкой, сзади широко округлые, с узкой стороны удлиненно эллиптические, изогнутые, с выпуклой спинной и вогнутой брюшной стороной, в поперечном сечении неправильно эллиптические. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, не образуя спереди носика. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофоров два, боковых, корытовидных. Глазок округлый, в задней половине, на брюшной стороне клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки.

В прудах, канавах. Окрестн. Риги.

Отличается от других видов изогнутостью клетки, что придает ей спинно-брюшное строение. Возможно, встречается и в других местах.

2. **Scherffelia dubia** Pasch. — **Шерффелия сомнительная** (рис. 80, *5—7*). — Клетки слегка перекручены, с широкой стороны широко эллиптические, 10—13 μ дл., 7—8 μ шир., спереди округлые

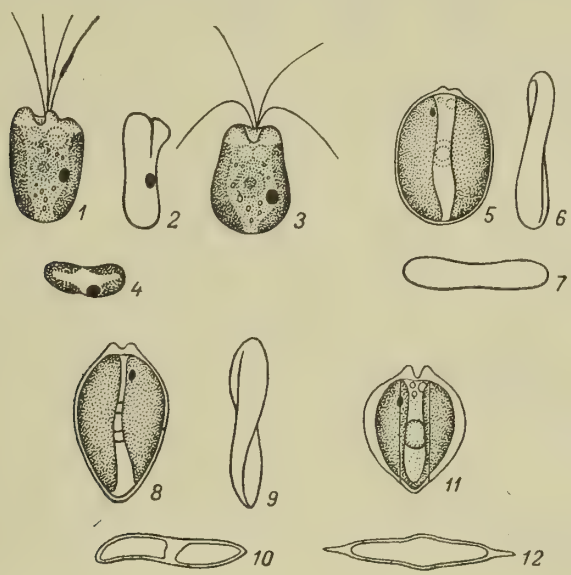

Рис. 80.

1—4 — *Scherffelia deformis*: *1* — клетка с брюшной стороны, *2* — клетка сбоку, *3* — клетка со спинной стороны, *4* — клетка в поперечном сечении; *5—7* — *Sch. dubia*: *5* — клетка с широкой стороны, *6* — клетка сбоку, *7* — клетка в поперечном сечении; *8—10* — *Sch. ovata*: *8* — клетка с широкой стороны, *9* — клетка сбоку, *10* — клетка в поперечном сечении; *11,12* — *Sch. phacus*: *11* — клетка с широкой стороны, *12* — клетка в поперечном сечении. (*1—4* — по Скуе, *5—12* — по Пашеру).

или слегка суженные, в поперечном сечении цилиндрические, в средней части слегка суженные. Оболочка нежная, плотно прилегает к протопласту, спереди образует седловидный носик. Хроматофоров два, по бокам клетки. Глазок маленький, в виде точки, на верхушке одного из хроматофоров. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки, между хроматофорами.

В прудах, болотах, лужах. Изредка, одиночными экземплярами. Окрестн. Риги, оз. Селигер, Московская обл.

Широко распространенный вид, но вследствие небольших размеров, по-видимому, часто остается незамеченным.

3. Scherffelia ovata Pasch. — **Шерффелия овальная** (рис. 80, *8—10*). — Клетки слегка винтообразно перекрученные, с широкой стороны обратнояйцевидные, 11—15 μ дл., 7—9 μ шир., сильно сплюснутые с боков, 2—2.5 μ толщ., спереди широко округлые, сзади суженные, округлые. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует хорошо выраженный седловидный носик. Длина жгутов равна длине клетки. Хроматофоров два, по бокам клетки. Глазок большой, эллиптический, спереди, на верхушке одного из хроматофоров. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки или чуть сдвинуто вперед, между хроматофорами.

В лужах, прудах, болотах, канавах, реках, в планктоне и бентосе. Нередко. Окрестн. Харькова и Риги.

Хорошо отграниченный вид, безусловно встречающийся и в других местах. Глазок может быть сдвинут назад от середины клетки.

4. Scherffelia phacus Pasch. — **Шерффелия факусовидная** (рис. 80, *11*, *12*). — Клетки с широкой стороны почти сердцевидные, до 15 μ дл., 9—12 μ шир., сзади слегка вытянутые и суженные, в поперечном сечении удлиненно эллиптические, с двумя боковыми тонкими килями, в средней части с двумя заметными вздутиями. Оболочка крепкая, плотно прилегает к протопласту, на широких сторонах клетки образует крыловидные расширения, спереди с большим, хорошо выраженным носиком. Хроматофоров два, тонких, внизу соединенных, сильно утолщенных сбоку и в передней части. Глазок эллиптический, в передней четверти клетки. Пульсирующих вакуолей 2—3 (возможно и больше), спереди. Ядро большое, в полости хроматофора, чуть сдвинуто вперед от середины клетки. Размножение продольным делением на две или 4 дочерних клетки.

В стоячих, заросших растительностью водоемах. В СССР не обнаружена (Зап. Европа).

По-видимому, слабо сапробный вид.

Род **PLATYMONAS** G. S. West — **ПЛАТИМО́НАС**

Одноклеточные, четырехжгутиковые, зеленые формы. Клетки с боков более или менее сплюснуты, с широкой стороны овальные или эллиптические, спереди усеченные, с более или менее глубокой выемкой, с узкой стороны удлиненно овальные или цилиндрические, с перетяжкой или без нее, дорзовентральные или равносторонние; в поперечном сечении клетки овальные или прямоугольно-округлые. Жгуты выходят из выемки, у некоторых видов — от небольшого бугорка. Оболочка тонкая, более или менее плотно прилегает к протопласту, иногда соединена с последним тонкими протоплазматическими тяжами. Хроматофор чашевидный, иногда лопастный или сетчатого строения. Пиреноид в задней части клетки, в хроматофоре. Глазок хорошо выражен. Вакуолей две, расположенных спереди, или их нет. Ядро обычно в центре или сдвинуто вперед. Размножение делением, продольным или наискось, в подвижном или неподвижном состоянии. Половой процесс не наблюдался.

Недостаточно изученный род. В соответствии с пониманием этого рода А. А. Коршиковым, в него включены нами *Carteria flos-*

aquae и *C. Arnoldii*, клетки которых более или менее уплощены. Сюда, по-видимому, относится и *C. salina*, хотя данные об уплощении ее клеток отсутствуют; во всем же остальном она больше связана с *Platymonas*, нежели с *Carteria*.

Почти все виды обитают в солоноватых водоемах с различным содержанием солей.

I. Клетки с широкой стороны правильно овальные, спереди срезанные . . . . . **P. flos-aquae** 1.
II. Клетки с широкой стороны другие.
  1. Клетки с узкой стороны удлиненно овальные.
    А. Клетки с перетяжкой, расположенной на спинной и брюшной сторонах, кпереди от средней (экваториальной) части . . . . . **P. Arnoldii** 2.
    Б. Клетки с выпуклой спинной и прямой брюшной сторонами, без такой перетяжки . . . . . **P. contracta** 3.
  2. Клетки с узкой стороны другие.
    А. Клетки сильно сдавленные, до 7 μ толщ. . . . . **P. tetrathele** 4.
    Б. Клетки слегка сдавленные, до 18 μ толщ. . . . . **P. cordiformis** 5.

1. **Platymonas flos-aquae** (Woronich.) Matv. comb. nov. (= *Carteria flos-aquae* Woronich.) — **Платимонас цветения-воды**. — Клетки с широкой стороны правильно овальные, 16.5—19.8 μ дл., 13 μ шир., спереди срезанные, с углублением. Длина жгутов 23—26.5 μ. Продукт ассимиляции — крахмал, откладываемый в большом количестве в виде угловато-округлых пластинок, маскирующих внутреннюю структуру клетки. Цисты шаровидные, 16.5—23 μ в диам., с тонкой бесцветной оболочкой.

В горько-соленых, сильно минерализованных водоемах. Летом в большом количестве, вплоть до «цветения воды». Окрестн. Пятигорска.

Недостаточно изученный вид, отличающийся от близкого *P. cordiformis* меньшей толщиной и очертанием своего тела, имеющего форму правильного овала, и более длинными жгутами.

2. **Platymonas Arnoldii** (Prosch.-Lavr.) Matv. comb. nov. (=*Carteria Arnoldii* Prosch.-Lavr.) — **Платимонас Арнольди** (рис. 81, *1—5*). — Клетки с широкой стороны овальные, 12—15 μ дл., 9.6—12.5 μ шир., спереди с глубокой выемкой, с узкой стороны удлиненно овальные, с перетяжкой, расположенной кпереди от средней (экваториальной) части на широких сторонах, в поперечном сечении эллиптические. Жгуты крестообразно расположены, отходят от бугорка из основания выемки, длина их равна длине клетки или чуть превышает ее. Оболочка очень тонкая, плотно прилегает к протопласту. Хроматофор чашевидный, спереди с глубокими вырезами, заполняет своими краями боковые выпуклины клетки. Пиреноид крупный, в утолщенном дне хроматофора. Глазок крупный, округлый, вблизи ядра, чуть сдвинут вперед от середины клетки. Ядро с хорошо заметным ядрышком, в центре клетки. Деление наискось, сначала в подвижном состоянии, позже при сброшенных жгутах.

В солоноватых озерах (с концентрацией солей 1.5° Bé). В большом количестве, летом. Окрестн. г. Славянска Сталинской обл

3. Platymonas contracta Carter — **Платимонас сжатый** (рис. 81, *6—10*). — Клетки с широкой стороны эллиптические, 17—25 μ дл., 11—17 μ шир., спереди широко округлые, с небольшой выемкой, с узкой стороны удлиненно овальные, без перетяжки, с выпуклой спинной и прямой брюшной сторонами; в поперечном сечении клетки широко эллиптические и также с прямой и выпуклой

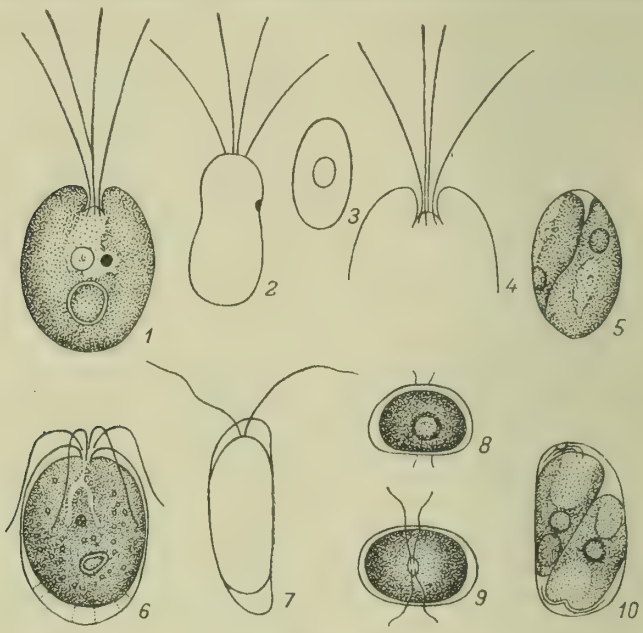

Рис. 81.

1—5 — *Platymonas Arnoldii*: *1* — клетка с широкой стороны, *2* — клетка с узкой стороны, *3* — клетка в поперечном сечении, *4* — передний конец клетки, *5* — деление; *6—10* — *P. contracta*: *6* — клетка с широкой стороны, *7* — клетка с узкой стороны, *8* — клетка сзади, *9* — клетка спереди, *10* — деление. (*1—5* — по Прошкиной-Лавренко, *6—10* — по Картеру).

сторонами. Длина жгутов равна длине клетки или чуть меньше ее. Оболочка тонкая, неплотно прилегает к протопласту, особенно спереди и сзади, соединена с протопластом хорошо видимыми протоплазматическими тяжами. Хроматофор один, большой, колокольчатый. Пиреноид в задней утолщенной части хроматофора. Глазок в средней части клетки. Деление наискось.

В прибрежных водоемах со стоячей солоноватой водой, богатой сероводородом. Летом. Латвийская ССР.

К этому виду относится форма, зарегистрированная в окрестностях Риги и определенная Скуей как *P. subcordiformis* (Wille) Hazen.

4. Platymonas tetrathele G. S. West — **Платимонас четырехдольчатый** (рис. 82, *1—4*). — Клетки с широкой стороны овальные, 14—17 μ дл., 9—11 μ шир., 6—7 μ толщ., спереди прямо надрезанные, с выемкой, сзади округлые, с узкой стороны цилиндрические, слегка клиновидные, в поперечном сечении прямоугольные, с параллельными длинными и округлыми, прямыми или вдавленными короткими сторонами. Длина жгутов не превышает длину клетки или меньше ее. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту. Хроматофор глубоко рассечен на 4 доли, хорошо заметные сзади. Пиреноид один, в задней части клетки. Глазок крупный, округлый,

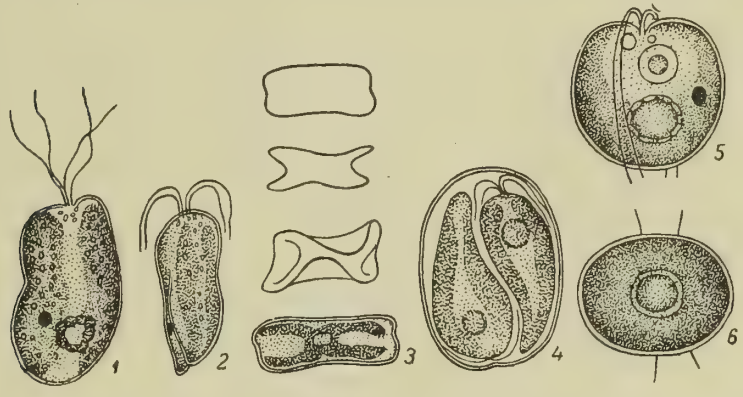

Рис. 82.

1—4 — *Platymonas tetrathele*: *1* — клетка с широкой стороны, *2* — клетка с узкой стороны, *3* — различные формы поперечного сечения клетки, *4* — деление; *5*, *6* — *P. cordiformis*: *5* — клетка с широкой стороны, *6* — клетка сзади. (*1—4* — по Картеру, *5*, *6* — по Коршикову).

сдвинут кзади от середины клетки, над пиреноидом. Ядро с хорошо выраженным ядрышком, в передней половине клетки. Деление наискось, в неподвижном состоянии.

В небольших солоноватых водоемах (с концентрацией солей от небольшой до 12° Bé). Окрестн. Евпатории.

По-видимому, встречается и в других водоемах с солоноватой водой.

5. Platymonas cordiformis (Dill) Korsch. — **Платимонас сердцевидный** (рис. 82, *5*, *6*). — Клетки с широкой стороны широко эллиптические, почти круглые, 15—23 μ дл., 13—20 μ шир., 11—18 μ толщ., спереди тупые, с глубокой выемкой, сзади широко округлые, сбоку широко эллиптические, без перетяжки. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту. Жгуты чуть длиннее клетки. Хроматофор чашевидный, сетчатого строения. Пиреноид большой, слегка поперечно вытянут, в утолщенной задней части хроматофора. Глазок округлый, плоский, в средней части хроматофора. Пульсирующих вакуолей две, спереди, у основания жгутов. Ядро в средней части клетки, в вырезке хроматофора или чуть

сдвинуто вперед. Размножение продольным делением, в неподвижном состоянии.

В прудах, лужах, ручьях, озерах, болотах, реках, в планктоне и бентосе. Часто в массовом количестве, вплоть до «цветения воды», весной и летом. Повсеместно.

Очень распространенный (особенно в рыбоводных прудах) мезосапробный вид.

Семейство **Coccomonadinaceae** Pasch. — **Коккомона́довые**[1]

Организмы, покрытые плотной, иногда хрупкой оболочкой с известковыми или другими включениями. Оболочка сплошная, большей частью бурая, часто с различными украшениями на поверхности. Протопласт лежит свободно или плотно прилегает к оболочке. Хроматофор чашевидный, с одним или несколькими пиреноидами или без них. Имеется глазок. Пульсирующих вакуолей от двух до нескольких. Жгутов 2—4, которые выходят через одно или два отверстия в оболочке. Размножение образованием дочерних клеток внутри материнской. Дочерние клетки выходят через образовавшуюся щель или освобождаются после разрыва оболочки на две неравные части.

I. Оболочка гладкая или с продольно идущими выростами, с одним отверстием для выхода жгутов.
   1. Жгутов два. Оболочка гладкая . . . . . Род **Coccomonas** (стр. 168).
   2. Жгутов 4. Оболочка с продольными выростами . . . . . Род **Pedinopera** (стр. 169).

II. Оболочка сетчатая, ячеистая или бугорчатая, с одним или двумя отверстиями для жгутов.
   1. Оболочка неравномерно бугорчатая . . . . . Род **Thorakomonas** (стр. 170).
   2. Оболочка сетчатая или ячеистая . . . . . Род **Dysmorphococcus** (стр. 171).
   3. Оболочка с извилисто расположенными выростами и ячейками . . . . . Род **Hemitoma** (стр. 172).

Род **COCCOMONAS** Stein — **КОККОМО́НАС**

Клетки сжатые с боков, эллипсоидные, яйцевидные, шаровидные или почти шаровидные. Оболочка сплошная, с одним отверстием, плотная, хрупкая, инкрустированная углекислым кальцием и окрашенная гидратом окиси железа в коричневый или почти черный цвет. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом. Глазок в верхней половине тела. Жгутов два. Две пульсирующие вакуоли. При размножении возникают 4 дочерние клетки, которые освобождаются после разрыва материнской оболочки на две неравные части с зубчатыми краями.

---

[1] Обработала Н. Т. Дедусенко-Щеголева.

1. **Coccomonas orbicularis** Stein — **Коккомонас круглый** (рис. 83, *1*, *2*). — Клетки 18—25 μ дл. Длина жгутов равна длине тела или меньше ее.

В небольших водоемах. Латвийская ССР (окрестн. Риги).

Род **PEDINOPERA** Pasch. — **ПЕДИНОПЕ́РА**

Клетки сжатые, с широкой стороны широко эллиптические, яйцевидные, неправильно округлые или почти округлые, с узкой стороны эллиптические, в поперечном сечении круглые или ши-

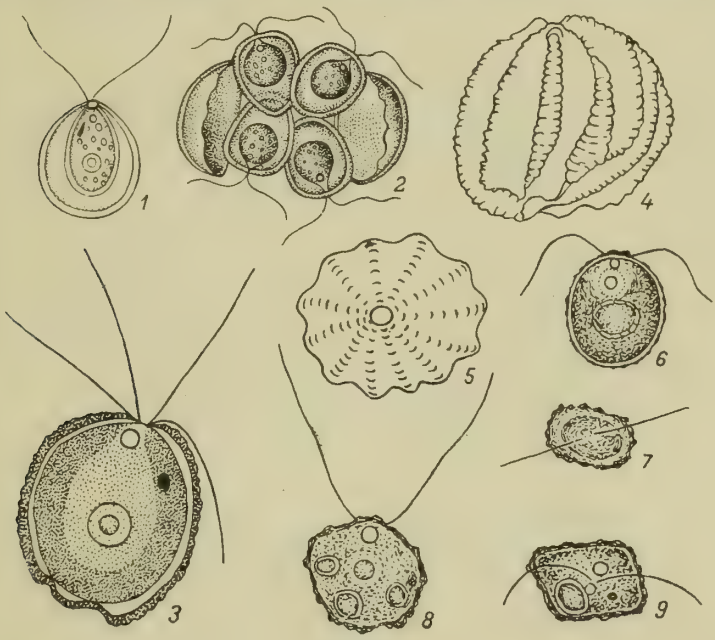

Рис. 83.

1, *2* — *Coccomonas orbicularis*: *1* — общий вид, *2* — образование дочерних клеток; *3*—*5* — *Pedinopera robusta*: *3*, *4* — клетка с широкой стороны, *5* — клетка спереди; *6*, *7* — *Thorakomonas sabulosa*: *6* — клетка сбоку, *7* — клетка спереди; *8*, *9* — *T. irregularis*: *8* — клетка сбоку, *9* — клетка спереди. (*1*, *2* — по Штейну, *3*—*5* — по Матвиенко, *6*—*9* — по Коршикову).

роко эллиптические. Оболочка толстая, сплошная, бурая, с неправильно идущими продольными гребнями, которые начинаются спереди и дугообразно проходят к заднему концу. Гребни состоят из поперечных утолщенных ребрышек. Протопласт лежит свободно или заполняет всю клетку. Хроматофор чашевидный, без пиреноида. Глазок иногда отсутствует. Жгутов 4. Имеются две пульсирующие вакуоли. Размножение неизвестно.

1. **Pedinopera robusta** Matw. — **Пединопера мощная** (рис. 83, *3—5*). — Клетки с широкой стороны неправильно округлые или широко округлые, с узкой стороны эллиптические, 22.5—30 μ дл., 25—29 μ шир., 18—20 μ толщ., в поперечном сечении круглые или почти круглые, с волнистыми очертаниями. Оболочка толстая, бурая, сплошная, с многочисленными (до 12), неправильно идущими, продольными гребнями, состоящими из поперечных ребристых утолщений. Жгутов 4, по длине равных телу или чуть длиннее. Хроматофор чашевидный, без пиреноида. Две пульсирующие вакуоли расположены спереди. Ядро чуть сдвинуто назад от середины клетки.

В небольшом искусственном углублении с сильно загрязненной водой. Харьковская обл.

Полисапроб.

Род THORAKOMONAS Korsch. — ТОРАКОМО́НАС

Оболочка плотная, неломкая, сплошная, шоколадно-бурая, непрозрачная или бесцветная, с двумя отверстиями для выхода жгутов. Жгутов два. Поверхность оболочки грубо шероховатая. Клетки более или менее сжатые, от шаровидных до шаровидно-угловатых, в поперечном сечении округло-угловатые или почти овальные. Протопласт прилегает к оболочке или же лежит свободно. Хроматофор неправильно чашевидный, с одним или несколькими пиреноидами. Имеются глазок и две пульсирующие вакуоли. Размножение образованием 4 дочерних клеток, которые освобождаются через щель в оболочке.

I. Оболочка темно-шоколадного цвета. Пиреноид один . . . . . **Th. sabulosa** 1.
II. Оболочка бесцветная. Пиреноидов много . . . . . **Th. irregularis** 2.

1. **Thorakomonas sabulosa** Korsch. — **Торакомонас песчаный** (рис. 83, *6*, *7*). — Клетки слегка сжатые, с широкой стороны овальные, 16 μ дл., 14 μ шир., в поперечном сечении округло-четырехугольные, реже овальные. Оболочка шоколадно-бурая, иногда почти черная, грубо шероховатая, непрозрачная. Протопласт заполняет всю полость или лежит свободно. Хроматофор неправильно чашевидный, с утолщенным дном, в котором находится круглый пиреноид. Глазок овальный, темно-красный, расположен ближе к середине клетки. Ядро в передней половине протопласта. У основания жгутов две пульсирующие вакуоли.

В загрязненных лужах. Латвийская ССР, Харьковская обл., Сумская обл.

Редкий вид. Полисапроб.

2. **Thorakomonas irregularis** Korsch. — **Торакомонас неправильный** (рис. 83, *8*, *9*). — Клетки сжатые, с широкой стороны неправильно округлые или округло-пятиугольные, в поперечном сечении косо четырехугольные, 6—12 μ дл. (во взрослом состоянии). Оболочка тонкая, бесцветная, грубо шероховатая, плотно прилегает к протопласту. Хроматофор чашевидный, с 1—3 неравномерно разбросанными пиреноидами. Глазок посредине клетки (с узкой

стороны). Ядро в центре клетки. Жгуты по длине равны клетке. Молодые клетки с одним пиреноидом и гладкой оболочкой.

В небольших загрязненных водоемах и в планктоне рек. Окрестн. Харькова и Горького.

Полисапроб.

Род DYSMORPHOCOCCUS Takeda — ДИСМОРФОКО́ККУС

Оболочка плотная, сплошная, светло-коричневая или почти черная, с двумя отверстиями для выхода жгутов. Поверхность оболочки сетчатая или ячеистая. Клетки более или менее сжатые,

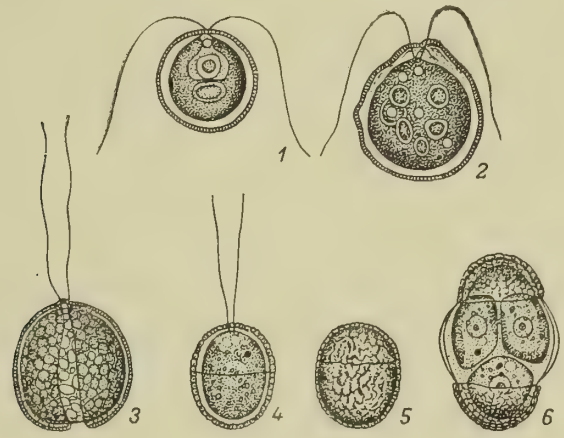

Рис. 84.

1 — *Dysmorphococcus variabilis*; *2*, *3* — *D. coccifer*: *2* — клетка с широкой стороны, *3* — образование цисты; *4—6* — *Hemitoma maeandrocystis*: *4* — общий вид, *5* — оболочка, *6* — образование дочерних клеток. (*1* — по Такеде, *2*, *3* — по Коршикову, *4—6* — по Скуе).

от широко яйцевидных до почти шаровидных. Протопласт лежит свободно. Хроматофор чашевидный, с одним или несколькими пиреноидами, с двумя или несколькими пульсирующими вакуолями. Два жгута, обычно в 2 раза длиннее тела. Ядро в центре или несколько сдвинуто вперед. Размножение образованием двух или 4 дочерних клеток, которые выходят из оболочки после разрыва ее на две части. Наблюдалось образование акинет.

I. Хроматофор с одним пиреноидом. Оболочка правильно сетчатая . . . . . **D. variabilis** 1.
II. Хроматофор с несколькими пиреноидами. Оболочка неправильно сетчатая или грубо ячеистая . . . . **D. coccifer** 2.

1. Dysmorphococcus variabilis Takeda — **Дисморфококкус изменчивый** (рис. 84, *1*). — Клетки сжатые, от эллипсоидных до шаровидно-четырехугольных, иногда слегка перекрученных, до

16 μ дл. Передний конец у некоторых клеток вогнутый, задний — широко округлый. Оболочка темно-шоколадная или почти черная, с нежной сетчатой поверхностью, далеко отстающая от протопласта. Хроматофор чашевидный, продольно ребристый, с одним пиреноидом в утолщенном дне. Продолговатый глазок находится у середины протопласта. Ядро лежит в передней половине клетки, в полости хроматофора. Спереди две пульсирующие вакуоли. Жгуты почти в 2 раза длиннее тела.

В небольших лужах. Карельская АССР, Харьковская обл. Редкий вид, но, возможно, с более широким местообитанием.

2. Dysmorphococcus coccifer Korsch. — **Дисморфококкус ярко-красный** (рис. 84, *2*, *3*). — Клетки слегка сжатые, неправильно яйцевидные, спереди суженные, сзади широко закругленные, 20—22 μ дл. Оболочка с грубо ячеистой поверхностью. Протопласт лежит свободно. Хроматофор гладкий, с несколькими пиреноидами. Ядро в центре клетки. Небольшой полушаровидный глазок в задней половине клетки. Пульсирующих вакуолей много, разбросанных по всей поверхности протопласта без всякого порядка. Жгуты длиннее тела.

В небольших, очень загрязненных лужах. Окрестн. Харькова.

Род **HEMITOMA** Skuja — **ГЕМИТО́МА**

Клетки шаровидные или широко эллипсоидные. Оболочка двустворчатая, ломкая, сначала прозрачная, позже желто-бурая. Поверхность оболочки украшена извилисто расходящимися утолщениями и ямками. Протопласт заполняет почти всю клетку. Хроматофор чашевидный, без пиреноида. Две пульсирующие вакуоли. Ядро и глазок имеются. Размножение образованием 2—4 дочерних клеток, которые освобождаются после разрыва оболочки.

Систематическое положение рода не совсем выяснено.

1. Hemitoma maeandrocystis Skuja — **Гемитома меандроцистная** (рис. 84, *4—6*). — Клетки шаровидные или широко эллиптические, 13—17 μ дл., 13—14 μ шир. Хроматофор чашевидный, с лопастями, доходящими почти до верхушки клетки, без пиреноида. Глазок сдвинут вперед от середины клетки. Жгуты в $1^1/_2$ раза длиннее клетки. Дочерние клетки 9—10 μ в диам. Оболочка раскрывается посредине или несколько ближе к переднему концу.

В небольшой канаве. Окрестн. Риги.

Семейство **Phacotaceae** Korsch. — **Факотовые**[1]

Оболочка состоит из двух створок, смыкающихся краями на узкой стороне клетки. Створки инкрустированы углекислым кальцием или кремнеземом, часто бурого цвета от гидрата окиси железа, с гладкой, шероховато-бородавчатой или ребристо-склад-

[1] Обработала Н. Т. Дедусенко-Щеголева.

чатой поверхностью. По краям иногда развиваются крыловидные выросты — каемки. Клетки с широкой стороны круглые, яйцевидные, реже эллиптические. Протопласт заполняет всю полость или лежит более или менее свободно. Хроматофор чашевидный, с одним или несколькими пиреноидами; как исключение, пиреноиды отсутствуют (*Pedinoperopsis*). Размножение образованием дочерних клеток, которые в слизистом мешочке выходят из разъединенных створок. У некоторых видов — половой процесс (изогамия).

I. Оболочка без крыловидных выростов, иногда шероховатая или с гребневидными и другими украшениями на поверхности.
   1. Поверхность оболочки с гребневидными, продольно идущими образованиями, состоящими из поперечных утолщений . . . . . Род **Pedinoperopsis** (стр. 173).
   2. Поверхность оболочки гладкая или шероховатая, реже с продольными складками . . . . Род **Phacotus** (стр. 173).

II. Оболочка с крыловидной каемкой . . . . . Род **Pteromonas** (стр. 176).

Род **PEDINOPEROPSIS** Korsch. — **ПЕДИНОПЕРО́ПСИС**

Оболочка плотная, двустворчатая, желто-бурая. Поверхность створок имеет продольно расположенные гребни, состоящие из поперечных, закругленных или плоских возвышений. Клетки сжатые, с широкой стороны яйцевидные или коротко яйцевидные. Протопласт лежит свободно. Хроматофор чашевидный, без пиреноида. Имеются две пульсирующие вакуоли, два жгута и ядро, занимающее центральное положение.

1. Pedinoperopsis gracilis Korsch. — **Пединоперопсис грациозный** (рис. 85, *1*, *2*). — Клетки с небольшим тупым носиком, 20—25 μ дл., 17—22 μ шир., 18 μ толщ.

В искусственной яме с большим количеством органических веществ. Харьковская обл.

По строению гребней на оболочке очень напоминает род *Pedinopera*, но количество жгутов и двустворчатая оболочка позволяют не только выделить его в самостоятельный род, но и отнести к сем. *Phacotaceae*.

Род **PHACOTUS** Perty — **ФАКО́ТУС**

Клетки сильно сжатые, линзовидные, с широкой стороны круглые, эллиптические или яйцевидные. Оболочка инкрустирована углекислым кальцием, бесцветная или бурая, на поверхности более или менее шероховатая, бородавчатая, реже ребристо-складчатая. Протопласт яйцевидной формы, лежит свободно в оболочке, и лишь передний конец в виде маленького носика выступает из оболочки. Хроматофор чашевидный, с одним или несколькими пиреноидами, которые иногда могут отсутствовать. Имеются глазок, пульсирующие вакуоли и ядро. Два жгута выходят через отверстие в створках. Размножение образованием дочерних клеток, формирующихся в слизистом мешочке, на полюсах которого неко-

торое время сохраняются створки материнской оболочки. Половой процесс неизвестен.

Рис. 85.

1, 2 — *Pedinoperopsis gracilis*; *3—8* — *Phacotus pallidus*: *3* — клетка с широкой стороны, *4* — клетка без хроматофора (бесцветная), *5* — клетка с узкой стороны, *6* — «украшение» на оболочке, *7* — гамета, *8* — зигота; *9—11* — *Ph. lenticularis*: *9* — клетка с широкой стороны, *10* — клетка с узкой стороны, *11* — образование дочерних клеток. (*1—8* — по Корникову, *9—11* — по Штейну).

I. Поверхность оболочки с невысокими ребрами или складками . . . . . **Ph. pallidus** 1.

II. Поверхность оболочки гладкая, ячеистая или бородавчатая.

1. Клетки с широкой стороны круглые; протопласт лежит в оболочке свободно.

А. Хроматофор с одним пиреноидом или без пиреноида.
а. Диаметр клетки 12—24 μ . . . **Ph. lenticularis** 2.
б. Диаметр клетки 5—9 μ . . . . . **Ph. subglobosus** 3.
Б. Хроматофор с несколькими пиреноидами . . . . . **Ph. coccifer** 4.
2. Клетки с широкой стороны яйцевидные или эллиптические. Протопласт прилегает к оболочке . . . . . **Ph. angustus** 5.

1. **Phacotus pallidus** Korsch. — **Факотус бледный** (рис. 85, *3—8*). — Клетки с широкой стороны эллиптические, 19 μ дл., 16 μ шир., или неправильно округлые, 16—18 μ диам. Края оболочки изрезанные, поверхность оболочки грубо шероховатая. Оболочка темно-бурого цвета и на поверхности снабжена невысокими ребрами или складками. Протопласт или совершенно бесцветный, или бледно-зеленый. Глазок эллиптический, сдвинут вперед от середины клетки. Ядро в центре клетки. Хроматофор с пиреноидами (до 4).

В ямах и небольших лужах. Харьковская обл.

Очень редкий вид, являющийся миксотрофным организмом, способным к фотосинтезу и к сапрофитному питанию, причем последнее для него более характерно.

2. **Phacotus lenticularis** Ehren. — **Факотус чечевицеобразный** (рис. 85, *9—11*). — Клетки с узкой стороны линзовидные, с широкой стороны круглые, 12—24 μ диам. Оболочка часто окрашена в бурый цвет. Поверхность оболочки гладкая, нежно точечная, ячеистая и бородавчатая. Протопласт лежит свободно. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом. Глазок в задней половине клетки. Ядро почти в центре клетки. Две пульсирующие вакуоли расположены около носика. Жгуты такой же длины, как и клетка.

В различных водоемах. Широко распространен в СССР.

3. **Phacotus subglobosus** Pasch. — **Факотус шаровидный** (рис. 86, *1*, *2*). — Клетки с широкой стороны круглые, с узкой — овальные, 5—9 μ диам.; оба конца снабжены резко выраженным кантом. Поверхность оболочки гладкая или слегка точечная. Протопласт грушевидный, лежит свободно. Хроматофор чашевидный или неправильно чашевидный, без пиреноида. Глазок посредине клетки. Пульсирующая вакуоль одна. Жгуты в 2½ раза длиннее тела.

Среди нитей *Tribonema* в канаве, богатой бактериями. В СССР не обнаружен (Австрия).

С широкой стороны очень похож на *Phacotus lenticularis*, но отличается небольшими размерами и большей длиной жгутов.

4. **Phacotus coccifer** Korsch. — **Факотус яркокрасный** (рис. 86, *3*, *4*). — Клетки с широкой стороны круглые, 15—16 μ диам., с узкой — эллиптические, 10 μ шир. Края створок несколько утолщены и расширены; на месте их соединения вокруг клетки образуется невысокий валик; с широкой стороны клетки края косо исчерчены палочковидными отложениями углекислого кальция. Протопласт более или менее плотно прилегает к оболочке. Хроматофор чашевидный, с несколькими пиреноидами, разбросанными вокруг ядра. Глазок эллиптический, лежит сбоку, в ниж-

ней половине клетки. Длина жгутов равна длине клетки. Размеры покоящихся клеток 12—20 μ.

В разнообразных водоемах, чаще в прудах и болотах. Харьковская обл.

5. **Phacotus angustus** Pasch. — **Факотус узкий** (рис. 86, *5—7*). — Клетки с широкой стороны эллиптические, широко яйцевидные или обратнояйцевидные, с закругленными или заостренными концами, 12—17 μ дл., 8—13 μ шир., с узкой стороны иногда ис-

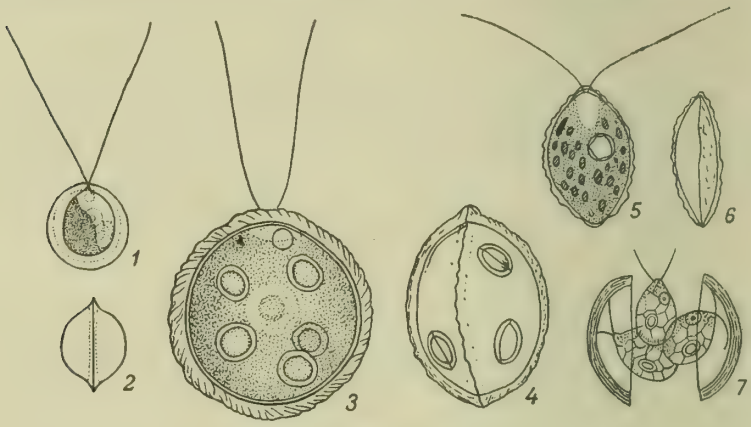

Рис. 86.

1, 2 — *Phacotus subglobosus*: *1* — клетка с широкой стороны, *2* — клетка с узкой стороны; *3, 4* — *Ph. coccifer*: *3* — клетка с широкой стороны, *4* — клетка с узкой стороны, *5—7* — *Ph. angustus*: *5* — клетка с широкой стороны, *6* — клетка с узкой стороны, *7* — образование дочерних клеток. (*1, 2, 5—7* — по Пашеру, *3, 4* — по Коршикову).

кривленные. Поверхность оболочки неправильно ячеистая. Протопласт прилегает к оболочке. Хроматофор чашевидный, охватывает почти всю клетку. Ядро в середине клетки. Положение глазка непостоянно — в центре или чуть спереди. Жгуты в спокойном состоянии отогнуты дугообразно назад и по длине равны телу.

В СССР не обнаружен (Австрия, Франция, Швейцария — очень часто).

Род **PTEROMONAS** Seligo — **ПТЕРОМО́НАС**

Оболочка двустворчатая, сжатая с боков, бесцветная, пропитанная кремнеземом. На месте соединения створок образуется тонкая бесцветная каемка различной ширины и формы. Края каемки гладкие, зазубренные или выемчатые (волнистые). Протопласт шаровидный, яйцевидный, реже широко эллипсоидный. На переднем конце имеется небольшой носик. Хроматофор чашевидный, с одним или несколькими пиреноидами. Имеются глазок, две пульсирующие вакуоли и ядро. Размножение образованием

2—4 дочерних клеток, которые формируются в слизистом мешочке (подобно роду *Phacotus*). Половой процесс — изогамия. У некоторых видов наблюдается пальмеллевидное состояние.

I. Каемка четырехугольная с зубцами на углах, направленными вперед и назад. Иногда зубцы короткие и раздвоенные . . . . . **P. aculeata** 1.

II. Каемка круглая, более или менее хорошо развитая. Иногда клетки с килевидными образованиями и другими выростами.
  1. Каемка равномерно развитая или спереди иногда суженная.
    А. Каемка равномерно развитая . . . . **P. Golenkiniana** 2.
    Б. Каемка равномерно развитая, на переднем конце уплощенная или выемчатая . . . . . **P. angulosa** 3.
    В. Каемка слаборазвитая, узкая (почти отсутствующая) на переднем конце . . . . . **P. Takedana** 4.
  2. Каемка сзади перекрученная или неперекрученная, но тогда на переднем конце смещенная и переходящая на спинную сторону в виде килевидного выроста. Реже каемка равномерно развитая, но тогда на широкой стороне имеются когтевидные придатки.
    А. Каемка перекрученная сзади, на обеих широких сторонах клетки проходят килевидные выросты . . . . . **P. torta** 5.
    Б. Передний конец каемки смещен и переходит на спинную сторону в виде килевидного выроста . . . . **P. robusta** 6.
    В. Каемка равномерно развитая. С широкой стороны клетки имеются выпуклости с когтевидными придатками . . . . . **P. armora** 7.

III. Каемка яйцевидная, с 6—7 выростами.
  1. Края каемки с 7 более или менее равномерными, широко закругленными выростами . . . . . **P. Meyeriana** 8.
  2. Края каемки с 6 острыми неровными выступами . . . . . **P. Chodatii** 9.

IV. Каемка от широко эллиптической до почти прямоугольной, с одним или несколькими вытянутыми назад выростами и с продольными ребрами . . . . . **P. sinuosa** 10.

1. **Pteromonas aculeata** Lemm. — **Птеромонас колючий** (рис. 87, *1*, *2*). — Клетки 25—30 μ дл., 18—21 μ шир., четырехугольные. Каемка с 4 вытянутыми на углах зубцами, направленными вперед и назад. Хроматофор чашевидный, с 4 правильно расположенными пиреноидами. В передней части имеется удлиненный глазок и спереди от него две пульсирующие вакуоли. Жгуты в 1½ раза длиннее тела.

В прудах, озерах, торфяных болотах и реках. Нередко. В различных районах СССР.

Var. **irregularis** Korsch. (рис. 87, *3*). — Клетки 20 μ дл., 16 μ шир. Оболочка с широкой стороны неправильно четырехугольная. Каемка мелкокрапчатая, с зубцами на углах, часто широкими и раздвоенными. Хроматофор чашевидный, с 1—3 пиреноидами. Глазок эллиптический, сдвинут вперед от середины клетки. Ядро в центре клетки. Две сократительные вакуоли. Длина жгутов равна длине тела.

Окрестн. Харькова.

Отличается от вида грубыми очертаниями и меньшими размерами раздвоенных зубцов.

2. **Pteromonas Golenkiniana** Pasch. — **Птеромонас Голенкина** (рис. 87, *4*, *5*). — Клетки с широкой стороны круглые, с узкой стороны удлиненно шестиугольные, с вогнутыми боками и заострен-

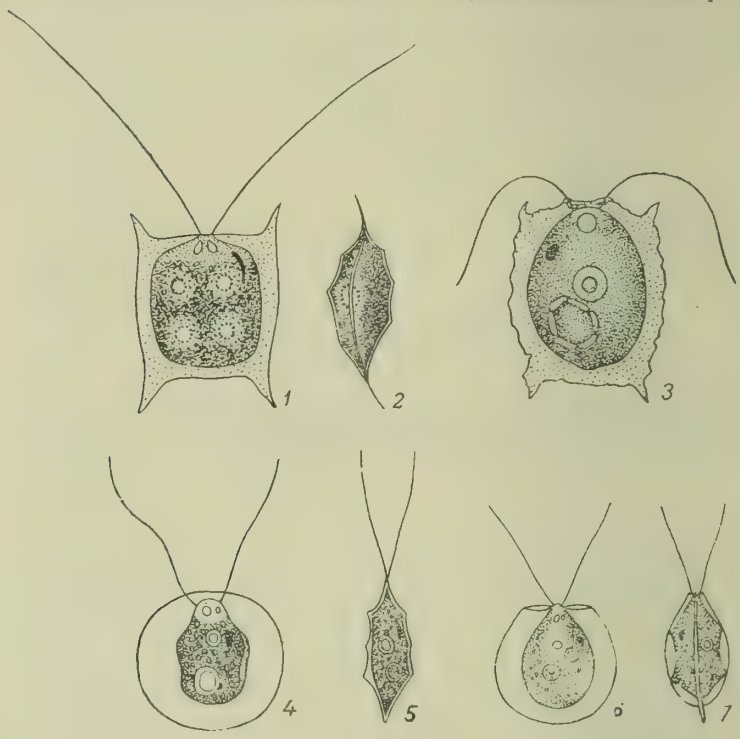

Рис. 87.

1—2 — *Pteromonas aculeata*: *1* — клетка с широкой стороны, *2* — клетка с узкой стороны, *3* — var. *irregularis*; *4*, *5* — *P. Golenkiniana*: *4* — клетка с широкой стороны, *5* — клетка с узкой стороны; *6*, *7* — *P. angulosa*: *6* — клетка с широкой стороны, *7* — клетка с узкой стороны. (*1*, *2*, *6*, *7* — по Леммерману, *3* — по Коршикову, *4*, *5* — по Пашеру).

ными концами, сверху округло-четырехугольные, 25—30 μ дл., 25 μ шир. Каемка равномерно округлая. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом. Глазок удлиненный, лежит в передней части протопласта. Две пульсирующие вакуоли.

Водоемы Московской обл.

Редкий вид.

3. **Pteromonas angulosa** Lemm. [=*P. alata* (Cohn) Seligo, *Phacotus alata* Dang., *Cryptoglena alata* Carter] — **Птеромонас углова-**

тый (рис. 87, *6*, *7*). — Клетки с широкой стороны округлые или почти яйцевидно-округлые, сбоку удлиненно шестиугольные, с вогнутыми сторонами, но не четырехугольные, 13—17 μ дл., 9—20 μ шир. Каемка равномерно развитая, округлая, спереди срезанная и выемчатая. Протопласт широко яйцевидный, почти овальный. Хроматофор с пиреноидом. Глазок в передней части клетки. Две пульсирующие вакуоли. Длина жгутов равна длине тела.

В разнообразных водоемах. Широко распространен в СССР.

От близкого *P. Golenkiniana* отличается более овальной формой протопласта и меньшими размерами клеток.

4. **Pteromonas Takedana** West — **Птеромонас Такеды** (рис. 88, *1—3*). — Клетки шаровидные, слегка сжатые с боков и суженные спереди, до 20 μ дл. (без каемки). Каемка слаборазвитая, узкой полоской опоясывает клетку, на переднем конце почти отсутствует. Протопласт плотно прилегает к оболочке. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом. Глазок удлиненный, сдвинут вперед от середины клетки. Две пульсирующие вакуоли.

В небольшом болоте. Калининская обл.

Редкий вид.

5. **Pteromonas torta** Korsch. — **Птеромонас крученый** (рис. 88, *4*). — Клетки с широкой стороны круглые, 23 μ диам., с развитой широкой каемкой, спереди выемчатой, сзади перекрученной на 90° вокруг продольной оси. Края неравномерно зубчатые. Вдоль всей клетки, на обеих широких сторонах влево от середины, проходит килевидный вырост. Длина протопласта до 14 μ, ширина — до 10 μ. Хроматофор чашевидный, с крупным пиреноидом в утолщенном дне. Глазок эллиптический, сдвинут кпереди от середины клетки. Две пульсирующие вакуоли. Жгуты не длиннее клетки.

В планктоне рек и больших пойменных озер. Окрестн. Горького, Харьковская обл.

Возможно, имеет более широкое распространение.

6. **Pteromonas robusta** Korsch. — **Птеромонас мощный** (рис. 88, *5—7*). — Клетки с широкой стороны неправильно округлые, часто немного суженные сзади или спереди, до 16 μ дл. Каемка на всем протяжении одинаковой ширины, с зазубренным краем и покрыта мелкими бородавчатыми выростами; с обеих сторон каемка загнута в противоположных направлениях, на переднем конце она несколько смещена и переходит на широкую сторону клетки в виде килевидных складок. Расширенная центральная часть клетки окаймлена с двух сторон двумя скобкообразными складками, часто соединенными сзади в одну. Оболочка часто окрашена в бурый цвет. Протопласт цилиндрический или яйцевидный. Хроматофор чашевидный, с одним пиреноидом в утолщенной части. Глазок эллиптический, находится спереди от пиреноида, на узкой стороне протопласта. Ядро расположено почти в центре клетки, над пиреноидом. Две пульсирующие вакуоли. Длина жгутов равна длине тела. Известно лишь половое размножение — изогамия.

В небольшой луже на песчаном грунте. Окрестн. Харькова.

7. **Pteromonas armata** Korsch. — **Птеромонас вооруженный** (рис. 89, *1*, *2*). — Клетки с широкой стороны округлые, до 20 μ в диам. Каемка на всем протяжении одинаковой ширины, зазубренная по краю. На широких сторонах клетки находятся две или 3 вы-

пуклости, из которых задняя снабжена направленными назад и загнутыми внутрь когтеобразными придатками. Хроматофор чашевидный, с пиреноидами (до 4). Эллиптический глазок в передней

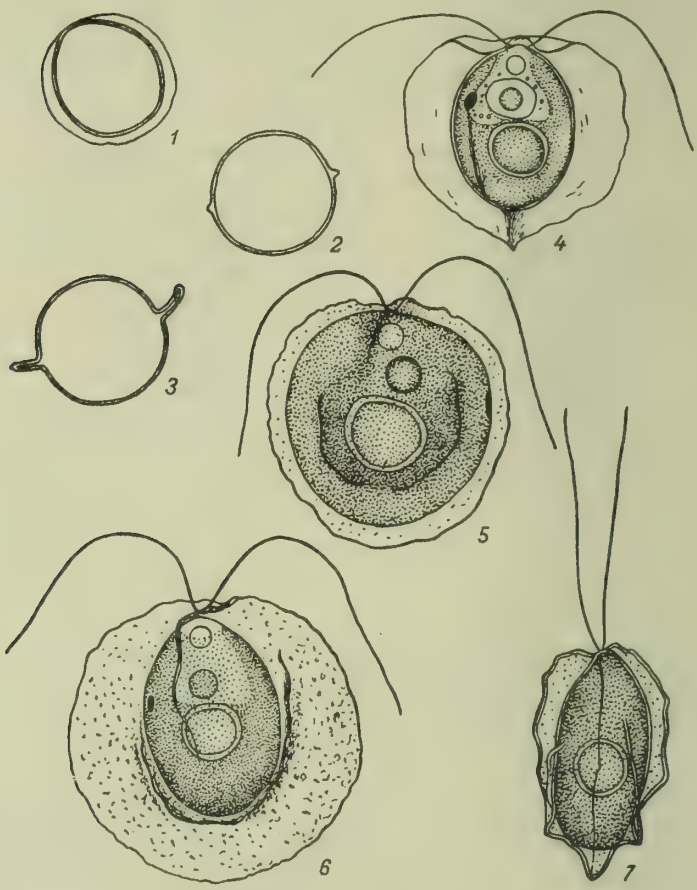

Рис. 88.

1—3 — Pteromonas Takedana: *1* — клетка с широкой стороны, *2*, *3* — клетка в поперечном разрезе; *4* — *P. torta*; *5—7* — *P. robusta*: *5*, *6* — клетка с широкой стороны, *7* — клетка с узкой стороны. (*1—3* — по Уэсту, *4—7* — по Коршикову).

трети тела. Две пульсирующие вакуоли, спереди. Ядро в центре. Длина жгутов равна длине тела.

Окрестн. Харькова.

8. **Pteromonas Meyeriana** Kabanov — **Птеромонас Мейера** (рис. 89, *3*). — Клетки с широкой стороны обратнояйцевидные или яйцевидные, 27—31 μ дл., 27 μ шир. Каемка широкая, волнистая, с 7 равномерными выступами. Спереди имеется небольшое углубление. Длина протопласта 17 μ, ширина — 12 μ. Хроматофор чаше-

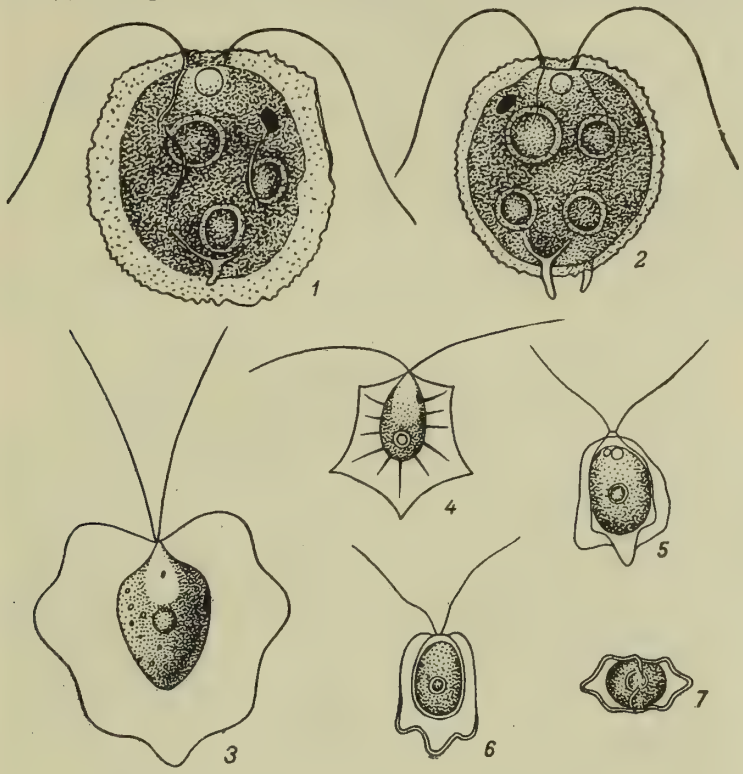

Рис. 89.

1, 2 — *Pteromonas armata*, клетки с широкой стороны; *3* — *P. Meyeriana*; *4* — *P. Chodatii*; *5—7* — *P. sinuosa*: *5, 6* — клетка с широкой стороны, *7* — клетка в поперечном разрезе. (*1, 2* — по Коршикову, *3* — по Кабанову, *4* — по Леммерману, *5—7* — по Шода).

видный, с пиреноидом, расположенным почти в середине. Глазок сбоку, в передней половине тела. Длина жгутов равна длине тела.

В планктоне рек. Владимирская обл.

9. **Pteromonas Chodatii** Lemm.—**Птеромонас Шода** (рис. 89, *4*). — Клетки с широкой стороны шестиугольные, с неравномерно шестиугольной каемкой, сзади расширенной, спереди суженной и почти совершенно отсутствующей у места выхода жгутов. Края каемки

с 6 острыми неравными выступами. Протопласт удлиненно яйцевидный. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом в задней части. Глазок сбоку клетки, над серединой протопласта Жгуты одинаковой длины с телом.

В СССР не обнаружен (Швейцария).

Неполно описанный вид, изученный только с широкой стороны клетки. Размеры не приводятся.

10. Pteromonas sinuosa Chod. — **Птеромонас глубоковыемчатый** (рис. 89, *5—7*). — Клетки с широкой стороны эллиптические, яйцевидные, почти удлиненно прямоугольные. Каемка слаборазвитая, книзу слегка расширенная, с одним или несколькими выпячиваниями (выростами). Вдоль клетки проходят неодинаковой длины ребра и валики, придающие ей очертание неправильного вытянутого шестиугольника. Протопласт широко яйцевидный. Хроматофор с одним пиреноидом.

Окрестн. Риги.

Редкий, неполно описанный вид, отличающийся присутствием на оболочке ребристых выростов, необычных для *Pteromonas*. Размеры не приводятся.

Семейство **Polytomaceae** Korsch. — **Политомовые** [1]

Одноклеточные, дву- или четырехжгутиковые бесцветные формы. Оболочка из азотистых органических веществ (не из целлюлозы), хорошо выраженная, мягкая. Хроматофор отсутствует, у некоторых представителей вместо него имеется бесцветный лейкопласт. Пиреноид и глазок часто отсутствуют, но иногда могут быть. Пульсирующие вакуоли и ядро всегда имеются. Запасные питательные вещества — крахмал, реже масло, а также волютин. Размножение делением протопласта внутри материнской оболочки на 2—4—8 дочерних клеток. У некоторых наблюдался изогамный половой процесс. Пальмеллевидное состояние неизвестно.

Представляет собой искусственную группу, объединяющую неокрашенные формы, которые, по-видимому, вторично возникли путем утраты пигментов, а иногда и пластид из окрашенных *Chlamydomonadaceae*. Это подтверждается фактами наличия у некоторых форм пиреноида, глазка, продольной ребристости наружной поверхности протопласта, крахмала на периферии протопласта и, наконец, позеленения зигот (*Polytoma fusiforme*). Следует также упомянуть о временном исчезновении хлорофилла у некоторых зеленых форм, попадающих в условия органического (сапрофитного) питания (представители рода *Furcilla*). Что же касается остальных признаков, то представители семейства *Polytomaceae* обнаруживают почти полный параллелизм с представителями *Chlamydomonadaceae*. Так, *Polytoma* соответствует *Chlamydomonas*, *Hyalogonium* — *Chlorogonium*, *Hyalobrachion* — *Brachiomonas*, *Tetrablepharis* — *Carteria* и т. д. В целом представители семейства *Polytomaceae* изучены еще очень слабо. Дальнейшие исследования бесспорно увеличат как видовой, так и родовой состав этого семейства.

---

[1] Обработала А. М. Матвиенко.

I. Жгутов два.
1. Клетки с гладкой оболочкой, без выростов.
А. Длина клеток не более чем в 3 раза превышает ширину.
а. Запасное вещество — крахмал . . Род **Polutoma** (стр. 183).
б. Запасное вещество — масло . . Род **Tussetia** (стр. 186).
Б. Длина клеток более чем в 3 раза превышает ширину . . . . . Род **Hyalogonium** (стр. 187).
2. Клетки с боковыми выростами . . . . . Род **Hyalobrachion** (стр. 188).
II. Жгутов 4. . . . . Род **Tetrablepharis** (стр. 190).

Род **POLYTOMA** Bory — **ПОЛИТО́МА**

Одноклеточные, двужгутиковые, бесцветные формы, с мягкой и гладкой, плотно прилегающей к протопласту или чуть отстающей сзади оболочкой. Клетки яйцевидные, шаровидные, эллипсоидные, реже веретеновидные, с длиной, не более чем в 3 раза превышающей ширину, с боков не сплюснутые, в поперечном сечении круглые. Глазок имеется или отсутствует. Пульсирующих вакуолей две, спереди, или несколько, расположенных по всему протопласту. Ядро центральное. Запасное питательное вещество — крахмал, в виде отдельных зерен, расположенных по периферии или только в задней части протопласта. Размножение продольным или поперечным делением, в подвижном состоянии. Половой процесс известен. Наблюдалось образование покоящихся клеток (цист) внутри материнской клетки. Планозиготы сохраняют подвижность в течение продолжительного времени, после чего переходят в покоящееся состояние.

Малоизученный род с плохо разработанной систематикой. Очень близок к роду *Chlamydomonas*, от которого, по существу, отличается лишь отсутствием зеленой окраски. Исключением является *P. dorsiventrale* Pasch., характеризующаяся спинно-брюшным строением клеток. Очень близким к этому роду является также род *Tussetia* Pasch., представители которого вырабатывают в качестве запасных питательных веществ только масло.

I. Клетки радиально симметричные.
1. Клетки эллипсоидные или яйцевидные, сзади округлые. Глазок отсутствует . . . . . **P. uvella** 1.
2. Клетки веретеновидные или обратнояйцевидные, сзади суженные и заостренные или притупленные. Глазок имеется.
А. Клетки более или менее веретеновидные, сзади не сильно суженные.
а. Клетки до 30 μ дл. Протопласт слегка продольно ребристый . . . . . **P. fusiforme** 2.
б. Клетки до 16 μ дл. Протопласт гладкий . . . . . **P. caudatum** 3.
Б. Клетки обратнояйцевидные, сзади сильно суженные и хвостовидно вытянутые . . . . . **P. spicatum** 4.
II. Клетки дорзовентрального строения . . . . **P. dorsiventrale** 5.

1. Polytoma uvella Ehr. — **Политома ягодковая** (рис. 90, *1*). — Клетки эллипсоидные или яйцевидные, 15—30 μ дл., 9—20 μ шир., сзади округлые. Оболочка нежная, сзади нередко отстает, спереди

без носика или с едва заметным носиком. Жгуты по длине равны или чуть больше клетки. Глазок отсутствует. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре клетки. Крахмальных зерен много, по периферии и сзади. Размножение продольным делением на 4 дочерних клетки, в подвижном состоянии. Половой процесс изогамный. Гаметы образуются по 8 в материнской клетке. Зиготы с толстой, гладкой или слегка колючей оболочкой, наполнены желтоватыми каплями масла и крахмальными зернами. Покоящиеся клетки известны, образуются внутри старой оболочки материнской клетки.

В лужах, канавах, прудах, болотах, на полях орошения, в реках, очистительных прудах и других водоемах. Часто, на протя-

Рис. 90.

1 — *Polytoma uvella*; *2—6* — *P. fusiforme*: *2—4* — клетки различной формы, *5* — планозигота, *6* — зигота; *7* — *P. caudatum*. (*1* — по Данжару, *2—7* — по Коршикову).

жении всего года, особенно летом в загрязненной (загнившей) воде. Повсеместно.

Сборный вид, в который, по-видимому, входит несколько малоизученных видов.

2. **Polytoma fusiforme** Korsch. — **Политома веретеновидная** (рис. 90, *2—6*). — Клетки широко веретеновидные, до 30 μ дл., спереди с широким плоским носиком, сзади суженные и притупленные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту или сзади слегка отстает от него. Протопласт на поверхности слегка продольно ребристый. Глазок эллиптический, в передней четверти клетки. Пульсирующих вакуолей много, мелких, беспорядочно разбросанных по всему протопласту. Ядро центральное. Размножение поперечным делением без поворота протопласта, в подвижном состоянии. Половой процесс изогамный. Гаметы покрыты оболочкой. Планозиготы неправильно яйцевидные, наполнены каплями масла и зернами крахмала, в период активного движения они зеленеют, позже сокращаются и округляются внутри старой оболочки, покрываясь собственной, сетчато орнаментированной оболочкой, затем увеличиваются в размерах и переходят в покоящееся состоя-

ние (гипнозиготы). При прорастании гипнозиготы образуется 4 дочерних клетки.

В болотах, цементированных бассейнах с опавшими листьями, покрытыми тонким слоем воды. Поздней осенью. Харьков.

Редкий, но хорошо изученный вид. По-видимому, в аналогичных условиях встречается и в других местах.

3. Polytoma caudatum Korsch. — **Политома хвостатая** (рис. 90, *7*). — Клетки удлиненно обратнояйцевидные, почти веретеновидные, (8)—12—16 μ дл., (2.3)—6—7 μ шир., спереди округлые, с маленьким выпуклым носиком, сзади суженные и заостренные.

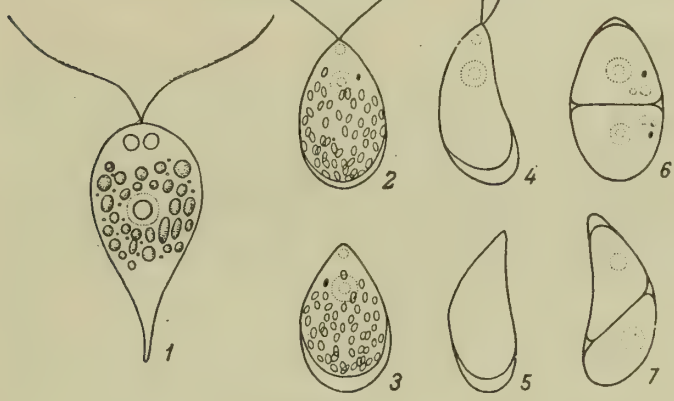

Рис. 91.

1 — *Polytoma spicatum*; *2—7* — *P. dorsiventrale*: *2*, *3* — клетка с широкой стороны, *4*, *5* — клетка с узкой стороны, *6*, *7* — деление. (*1* — по Франсé, *2—7* — по Пашеру).

Оболочка нежная, плотно прилегает к протопласту, у старых клеток слегка отстает от него. Жгуты почти в 1½ раза длиннее клетки. Глазок эллиптический, крупный, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Запасные питательные вещества — крахмал и масло; последнее в виде крупных капель в цитоплазме. Размножение поперечным делением без поворота протопласта. Половой процесс неизвестен.

В лужах, прудах. Редко. Окрестн. Харькова.

По-видимому, встречается и в других местах.

4. Polytoma spicatum Krass. — **Политома заостренная** (рис. 91, *1*). — Клетки обратнояйцевидные или почти вытянуто сердцевидные, 18—24 μ дл., 11—13 μ шир., спереди широко округлые, без носика, сзади всегда очень сильно суженные и хвостовидно вытянутые. Жгуты чуть короче клетки. Глазок иногда плохо заметен. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в центре. Размножение делением на 4 или 8 дочерних клеток.

В лужах, торфяных болотах, прудах. Редко. Окрестн. Одессы и Киева.

Редкий и очень интересный, но слабо изученный вид, отличающийся от всех других видов рода сильно суженным и вытянутым задним концом. По-видимому, встречается и в других местах.

5. **Polytoma dorsiventrale** Pasch. — **Политома дорзовентральная** (рис. 91, *2—7*). — Клетки отчетливо дорзовентральные, с выпуклой (спинной) и вогнутой (брюшной) сторонами, удлиненно эллипсоидные или яйцевидные, спереди заостренные, часто слегка изогнутые, без носика, сзади широко округлые. Оболочка очень нежная, сзади часто отстает от протопласта. Жгуты в 1½ раза длиннее клетки. Глазок небольшой, в передней трети клетки, сбоку.

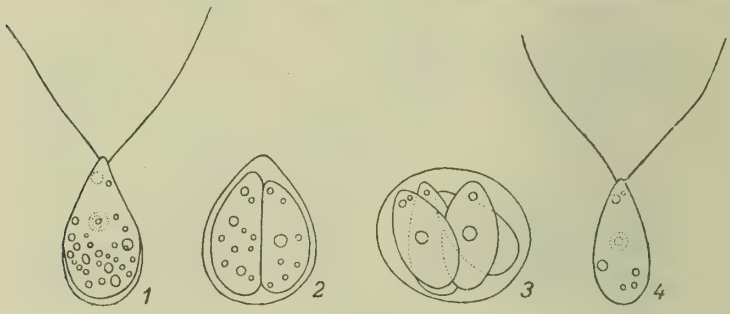

Рис. 92.

Tussetia polytomoides: *1* — взрослая клетка, *2*, *3* — стадии деления, *4* — молодая клетка. (По Пашеру).

Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро спереди, на уровне глазка. Зерна крахмала многочисленные, эллиптические, по всему протопласту. Размножение косым делением, с образованием чаще всего 4 дочерних клеток.

В лужах и болотах с загрязненной водой. Редко. Латвийская ССР.

Интересный, малоисследованный вид. При дальнейшем изучении будет, по-видимому, выделен в самостоятельную родовую единицу.

Род TUSSETIA Pasch. — ТУССЕ́ЦИЯ

Одноклеточные, двужгутиковые, бесцветные формы. Оболочка нежная, мягкая, гладкая, плотно прилегает к протопласту или сзади слегка отстает от него, спереди не образует носика. Хроматофор и глазок отсутствуют. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в средней части клетки или чуть сдвинуто вперед. Запасное питательное вещество — масло, в виде множества капелек, в задней половине клетки. Размножение продольным делением, иногда с поворотом протопласта внутри оболочки материнской клетки. Половой процесс изо- и гетерогамный. Зиготы шаровидные.

Малоизученный род, близок к роду Polytoma, от которого отличается наличием масла.

1. Tussetia polytomoides Pasch. — **Туссеция политомоидная** (рис. 92). — Клетки яйцевидные, реже узко яйцевидные, 12—15 μ дл., 6—12 μ шир., спереди равномерно суженные, сзади широко округленные. Длина жгутов слегка превышает длину клетки. Гаметы яйцевидные, 6—8 μ дл., 4—5 μ шир., образуются по 8, реже по 4, разных размеров, копулируют по типу изо- и гетерогамии. Зиготы шаровидные, 10—12 μ в диам. В остальном — с признаками рода.

В прудах и канавах с гниющими растительными остатками. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

Мезо- и полисапроб. Вследствие большого сходства, по-видимому, часто смешивается с видами рода *Polytoma*.

Род HYALOGONIUM Pasch. — ГИАЛОГО́НИУМ

Одноклеточные, двужгутиковые, бесцветные формы. Клетки удлиненно веретеновидные, спереди слегка округлые, сзади заостренные, длина их более чем в 3 раза превышает ширину. Оболочка тонкая, плотно прилегает, реже отстает сзади от протопласта, не образует спереди носика. Жгуты отходят по бокам переднего конца. Хроматофора нет, вместо него бесцветная строма (лейкопласт). Глазок имеется или отсутствует, в передней части клетки. Пульсирующих вакуолей 2—3 или несколько, расположенных спереди или спереди и сзади или разбросанных по всему протопласту. Ядро округлое или овальное, в центральной части клетки. Запасное вещество — крахмал, разбросанный в виде зерен по всей клетке. Размножение делением поперек и наискось, с образованием 2—4—8 дочерних клеток внутри оболочки материнской клетки.

Малоизученный род, представители которого встречаются очень редко, одиночными экземплярами. Очень близок к роду *Chlorogonium*, от которого, по существу, отличается лишь отсутствием зеленой окраски.

I. Клетки имеют глазок.
  1. Пульсирующих вакуолей две, спереди . . . **H. Klebsii** 1.
  2. Пульсирующих вакуолей две группы, по 3 спереди и сзади . . . . . **H. elongatum** 2.
II. Клетки без глазка . . . . . **H. acus** 3.

1. Hyalogonium Klebsii Pasch. (=*Chlorogonium euchlorum* var. Klebs) — **Гиалогониум Клебса** (рис. 93, *1—4*). — Клетки тонкие, веретеновидные, 30—80 μ дл., до 10 μ шир., иногда с отстающей сзади от протопласта оболочкой. Жгуты по длине почти равны клетке или чуть меньше ее. Глазок хорошо заметный, в передней части клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди, вблизи глазка. Ядро овальное, крупных размеров. Зерна крахмала мелкие, по всей клетке.

В лужах и канавах. Изредка, на протяжении лета. Латвийская ССР, окрестн. Харькова.

2. Hyalogonium elongatum Matv. — **Гиалогониум удлиненный** (рис. 93, *5*). — Клетки веретеновидные, 40—65 μ дл., 3.5—6 μ шир., постепенно суженные к концам, с плотно прилегающей оболочкой.

Жгуты в 2 раза короче клетки. Глазок крупный, хорошо заметный, спереди. Пульсирующих вакуолей 6, двумя группами по 3. спереди и сзади. Ядро крупное, в центре клетки. Зерна крахмала сравнительно крупные, обычно многочисленные, по всей клетке, за исключением самой передней и задней ее частей. Размножение делением наискось, с образованием 4 дочерних клеток.

В болотах. Изредка, поздней осенью (ноябрь). Окрестн. Риги и Харькова.

По-видимому, холодноводная форма.

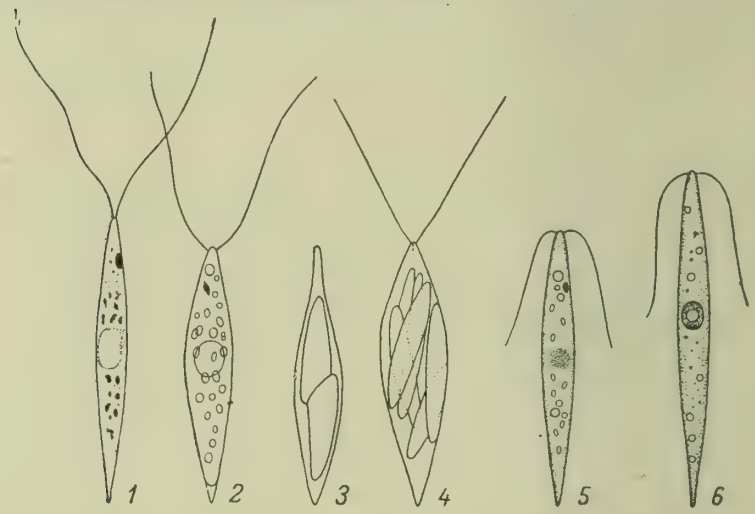

Рис. 93.

1—4 — *Hyalogonium Klebsii*: *1* — молодая клетка, *2* — взрослая клетка, *3*, *4* — стадии деления; *5* — *H. elongatum*; *6* — *H. acus*. (*1* — по Клебсу, *2—4* — по Пашеру, *5* — по Матвиенко, *6* — по Коршикову).

3. **Hyalogonium acus** Pasch. (=*Polytoma acus* Korsch.) — **Гиалогониум игольчатый** (рис. 93, *6*). — Клетки тонкие, веретеновидные, до 54 μ дл. и 5 μ шир., постепенно суженные и заостренные к концам, с плотно прилегающей оболочкой. Жгуты почти в 2 раза короче клетки. Глазок отсутствует. Пульсирующих вакуолей много, разбросанных по всей клетке. Ядро овальное, в центре клетки. Стадия деления не прослежена.

В лужах. Однажды. Окрестн. Харькова.

Род HYALOBRACHION Swind. — ГИАЛОБРА́ХИОН

Одноклеточные, двужгутиковые, бесцветные формы. Клетки удлиненные, веретеновидные, с боковыми, радиально расходящимися выростами в передней утолщенной части. Оболочка тонкая, хорошо выраженная, плотно прилегает у молодых и слегка отстает от прото-

пласта у старых клеток. Хроматофора и пиреноидов нет. Глазок имеется. Пульсирующих вакуолей много, мелких, по всему протопласту. Ядро с хорошо выраженным ядрышком, в средней части клетки. Размножение делением протопласта внутри материнской оболочки на 4 дочерних клетки. Первое деление поперечное. Половой процесс не прослежен. Запасное питательное вещество —

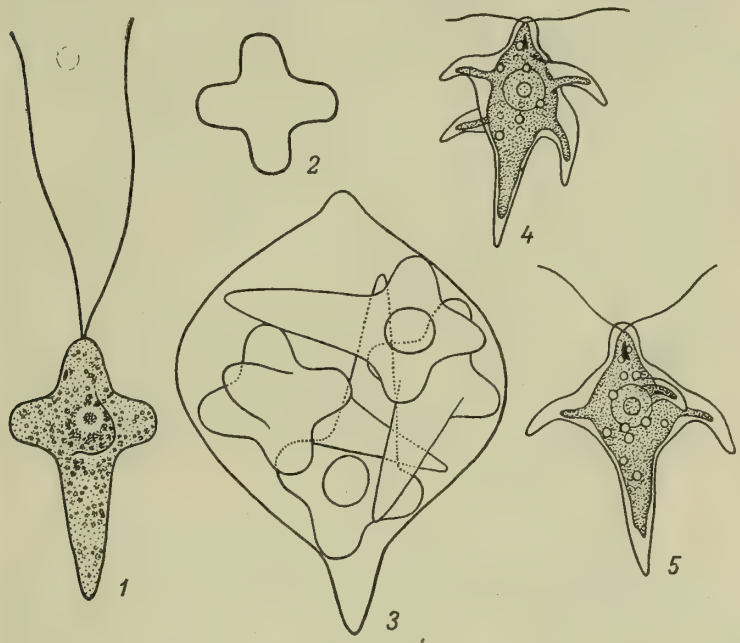

Рис. 94.

1—3 — *Hyalobrachion omphalotus*: *1* — клетка сбоку, *2* — клетка в поперечном сечении, *3* — образование дочерних клеток; *4,5* — *H. quadrilobum*. (*1—3* — по Свинделю, *4*, *5* — по Коршикову).

по-видимому, крахмал. Типичные холодноводные формы с гетеротрофным способом питания.

При сборе материала рекомендуется центрифугирование, а при определении — подкрашивание и применение висячей капли.

I. Боковые выросты короткие, тупо округлые . . **H. omphalotus** 1.
II. Боковые выросты длинные, суженные . . . **H. quadrilobum** 2.

1. Hyalobrachion omphalotus Swind. — **Гиалобрахион пупконосный** (рис. 94, *1—3*). — Клетки широко веретеновидные, 18—30 μ дл., 10—24 μ шир., с короткими, тупо округлыми, радиально расходящимися боковыми выростами, спереди широко округлые, сзади вытянутые, слегка округлые, в поперечном сечении крестовидные. Длина жгутов равна или немного больше длины клетки. Оболочка тонкая, хорошо выраженная, плотно прилегает к прото-

пласту у молодых или отстает от него у старых клеток. Глазок небольшой, овальный, в передней части клетки, кпереди от боковых выростов. Ядро в центральной части, на уровне боковых выростов. Запасные питательные вещества в виде мелких зерен, разбросанных по всему протопласту. Размножение делением протопласта внутри материнской оболочки на 4 дочерних клетки. Последние в сформированном состоянии веретеновидные, с боковыми выростами и напоминают молодые клетки.

В канаве с гниющими в воде листьями. Осенью и зимой. В СССР не обнаружен (Англия).

2. **Hyalobrachion quadrilobum** Korsch. — **Гиалобрахион четырехрогий** (рис. 94, *4*, *5*). — Клетки веретеновидные, до 44 μ дл. и 20 μ шир., спереди округлые, сзади заостренные, в средней части сильно утолщенные, с 4 длинными, суженными, направленными назад роговидными выростами. Жгуты в 2 раза короче клетки. Оболочка тонкая, хорошо выражена. Протопласт свободно лежит в оболочке, пальцеобразными отростками заходит в боковые выросты. Вместо хроматофора имеется лейкопласт. Глазок удлиненно треугольный, бледный, у переднего конца клетки, почти у основания жгутов. Пульсирующих вакуолей много, по всему протопласту. Ядро крупное, в центре клетки. Размножение делением протопласта внутри материнской оболочки с образованием 4 дочерних клеток. Последние ромбической формы, со слабо выраженными боковыми выростами, заполненными протопластом.

В реках. Однажды, поздней осенью (ноябрь). Харьковская обл.

Интересный и, очевидно, редкий вид.

Род **TETRABLEPHARIS** Senn — **ТЕТРАБЛЁФАРИС**

Одноклеточные, четырехжгутиковые, бесцветные формы. Клетки эллипсоидные, яйцевидные или шаровидные, спереди слегка суженные. Оболочка тонкая, плотно прилегает или слегка (особенно сзади) отстает от протопласта, спереди образует носик или лишена его. Хроматофора нет (лейкопласт ?). Пиреноид в задней части клетки. Глазок имеется или его нет. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро большое, с хорошо заметным ядрышком, в центре клетки или чуть сдвинуто вперед. Запасные питательные вещества — крахмал и масло. Деление на 4 клетки, в неподвижном, реже в подвижном состоянии. Первое деление продольное, с последующим поворотом протопласта на 90°. Половой процесс не наблюдался.

Малоизученный, но вполне реальный род, аналогичный роду *Carteria*. Дальнейшие исследования безусловно увеличат количество видов.

Наиболее изученными являются два вида.

I. Клетки широко яйцевидные или шаровидные, спереди с носиком . . . . . **T. multifilis** 1.
II. Клетки обратнояйцевидные, без носика . . . . **T. obovalis** 2.

1. **Tetrablepharis multifilis** Pasch. — **Тетраблефарис многожгутиковый** (рис. 95, *1—4*). — Клетки широко яйцевидные или шаровидные, 12—20 μ дл., 8—15 μ шир., спереди слегка суженные. Длина жгутов превышает длину клетки. Оболочка ясно выражен-

ная, иногда крепкая и слегка красноватая, продольно полосатая, спереди с небольшим, хорошо заметным носиком. Протопласт взрослых клеток неплотно прилегает (особенно сзади) к оболочке. Пиреноид в задней части протопласта. Глазок хорошо заметный, удлиненный, спереди клетки, позади вакуолей. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро крупное, с хорошо выраженным ядрышком, в центре клетки или чуть сдвинуто вперед. Деление продольное, с образованием 4 дочерних клеток. Половой процесс не изучен.

Водоемы со стоячей водой, ольшанники, между отмершими и гниющими водорослями и высшими водными растениями. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

По-видимому, широко распространенный вид, встречающийся в аналогичных условиях и у нас.

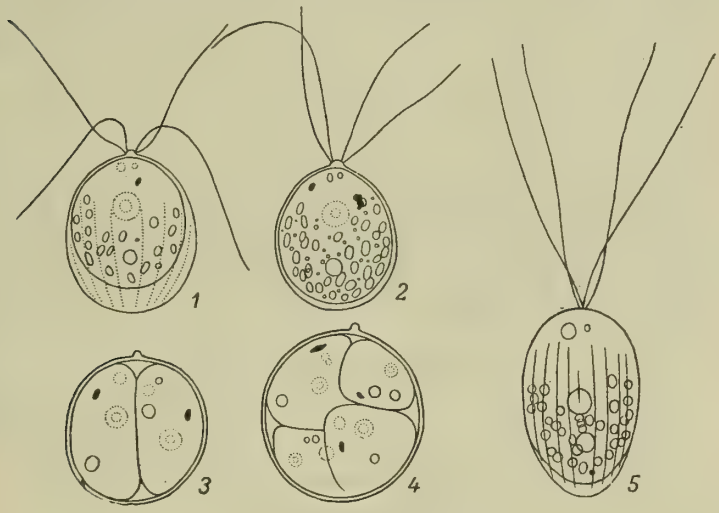

Рис. 95.

1—4 — *Tetrablepharis multifilis*: *1* — взрослая клетка, *2* — молодая клетка, *3*, *4* — деление протопласта; *5* — *T. obovalis*. (По Пашеру).

2. **Tetrablepharis obovalis** Pasch. — **Тетраблефарис яйцевидный** (рис. 95, *5*). — Клетки широко обратнояйцевидные, 15—25 μ дл., 15—19 μ шир., на обоих концах широко округлые. Жгуты в 1½ раза длиннее клетки. Оболочка относительно крепкая, иногда продольно полосатая, слегка коричневатая или желтоватая, спереди не образует носика. Протопласт плотно прилегает к оболочке или в задней части отстает от нее. Пиреноид в задней трети клетки. Глазок округлый до продолговатого, слегка желто-красного цвета, спереди. Пульсирующих вакуолей 4 (?), неясно выраженных, у основания жгутов. Зерна крахмала крупные, по всему протопласту; кроме того, имеются желто-красные капли масла. Первое деление в продольном направлении, с последующим поворотом протопласта внутри оболочки. Половой процесс не наблюдался.

В прудах с загнившей водой. Весной. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

По-видимому, холодноводная форма. Возможно, встречается и в наших водоемах.

Порядок VOLVOCALES — ВО́ЛЬВОКСОВЫЕ[1]

Ценобиальные представители вольвоксовых, отдельные клетки которых более или менее плотно соединены между собой, образуя комплексы вполне определенной формы. По строению клетки соответствуют хламидомонадам и большей частью имеют чашевидный хроматофор, чаще с пиреноидом. Клетки, как правило, с двумя жгутами (у *Spondylomorum* 4). Пульсирующие вакуоли в количестве двух, обыкновенно помещаются на переднем конце тела; реже они встречаются в большом количестве, будучи рассеяны в протопласте без особого порядка.

Представляют собой неоднородную группу конвергентных форм, генетические отношения между которыми требуют дальнейших исследований.

I. Ценобии гроздевидной формы, без общей ослизненной оболочки; клетки ценобия располагаются в 3—4 яруса, причем клетки одного яруса соответствуют промежуткам между клетками соседнего яруса . . . Семейство **Spondylomoraceae** (стр. 192).

II. Ценобии плоской, шаровидной или эллипсоидной формы, одетые общей ослизненной оболочкой, причем отдельные клетки ценобия бывают или голыми, или имеют свою ослизненную оболочку.

1. Отдельные клетки ценобия голые . . . . . Семейство **Stephanosphaeraeceae** (стр. 199).
2. Отдельные клетки ценобия имеют индивидуальные оболочки . . . . . Семейство **Volvocaceae** (стр. 200).

Семейство **Spondylomoraceae** Pasch. — **Спондиломо́ровые**

Ценобии не имеют общей ослизненной оболочки и представляют более или менее рыхло связанные комплексы из 2—4—8—16 клеток, расположенных ярусами друг над другом. Клетки одного яруса соответствуют промежуткам между клетками соседнего яруса. Клетки овальные, яйцевидные, иногда вытянутые в удлиненный, прямой или слегка искривленный придаток. Хроматофор обычно чашевидный, большей частью без пиреноидов. Жгутов два, редко 4. При бесполом размножении внутри клеток материнского ценобия образуются дочерние ценобии, сохраняющие характерное для вида количество клеток. Пальмелли и апланоспоры не образуются. Половой процесс — голо- или изогамия. Зиготы образуют оболочку, иногда сохраняя продолжительное время подвижность (планозиготы).

---

[1] Обработал Л. А. Шкорбатов.

Малоизученное семейство с не вполне выясненным систематическим положением.

I. Клетки с двумя жгутами.
   1. Хроматофор с пиреноидом. Половое размножение гологамное . . . . . Род **Pascheriella** (стр. 193).
   2. Хроматофоры без пиреноидов. Половое размножение изогамное . . . . . Род **Pyrobotrys** (стр. 193).

II. Клетки с 4 жгутами . . . . . Род **Spondylomorum** (стр. 199).

Род **PASCHERIELLA** Korsch. — **ПАШЕРИЕ́ЛЛА**

Клетки, подобные хламидомонадам, рыхло соединенные в ценобий, в котором располагаются ярусами попарно. Хроматофор с пиреноидом.

1. Pascheriella tetras Korsch. — **Пашериелла четырехклеточная** (рис. 96, *1*). — Ценобии до 25 μ дл., из 4 клеток, попарно расположенных в два яруса. Клетки до 15 μ дл., до 10 μ шир., широко веретеновидные, почти эллипсоидные, на концах округленные, с ясно выраженной оболочкой и низким тупым носиком, по бокам которого отходят 2 жгута, одинаковой длины с клеткой. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом, расположенным сбоку. Глазок продолговатый, расположен в передней части клетки, где помещаются также две пульсирующие вакуоли. Бесполое размножение начинается в подвижном и заканчивается в неподвижном состоянии. Половой процесс — гологамия. Зиготы шаровидные, с гладкой оболочкой.

В реке и лужах. Харьковская обл.

Очень редкий вид.

Род **PYROBOTRYS** Arnoldi — **ПИРОБО́ТРИС**

(incl. *Chlamydobotrys* Korsch., *Chlamydosphaera* Schkorb.)

Ценобии из 4—16 клеток, расположенных в 2—4 яруса. Клетки соседних ярусов чередуются между собой. Нередко наблюдается смещение в расположении как клеток, так и ярусов. Клетки овальные, обратнояйцевидные или вытянутые, у основания часто суженные и нередко искривленные. Хроматофор чашевидный, без пиреноидов, иногда слегка продольно исчерченный, с большим глазком. Жгутов два. Ядро в передней части клетки. Размножение в подвижном состоянии. Дочерние ценобии образуются внутри оболочек материнских клеток. Половой процесс — копуляция голых изогамет с образованием четырехжгутиковых подвижных зигот (планозигот). Покоящиеся зиготы с плотными оболочками.

I. Взрослые клетки более или менее вытянутые, к концу (по крайней мере в нижнем ярусе) суженные. В ценобии от 8 до 16 клеток.
   1. Суженные концы клеток длинные или слабо выраженные, прямые.

А. Концы клеток длинные (суженная и расширенная части клеток примерно равной длины). Клетки ценобия торчат во все стороны . . . . . **P. squarrosa** 1.

Б. Суженные концы клеток короткие; иногда они выражены лишь на молодой стадии развития или лишь в нижнем ярусе ценобия. Клетки более или менее плотно прижаты к продольной оси ценобия.

а. Клетки обратнояйцевидные (молодые — слегка грушевидные). Глазок овальной формы и убывает в величине по мере приближения клеток к заднему концу ценобия . . . . . **P. gracilis** 2.

б. Клетки продолговатые, мешковидно-цилиндрические, более или менее асимметричные. Глазок в виде неправильной эллиптической пластинки, возрастает в величине по мере приближения клеток к заднему концу ценобия . . . . . **P. elongata** 3.

2. Суженные концы клеток искривлены наподобие рога . . . . . **P. incurva** 4.

II. Взрослые клетки округлые, широко эллипсоидные или обратнояйцевидные. В ценобии не более 8 клеток.

1. Клетки широко эллипсоидные, слегка яйцевидные, с заметным выпуклым носиком . . . . . **P. Korschikoffii** 5.

2. Клетки обратнояйцевидные, спереди широко округлые, сзади заметно суженные, иногда заостренные, с малозаметным носиком . . . . . **P. stellata** 6.

1. **Pyrobotrys squarrosa** Korsch. — **Пироботрис растопыренный** (рис. 96, *2*). — Ценобии до 40 μ дл., из 8 клеток, расположенных попарно в 4 яруса; две передние пары лежат крест-накрест, а остальные в промежутках между ними. Клетки до 30 μ дл., широко веретеновидные, на стороне, обращенной к середине ценобия, сильно вздутые, снаружи вытянутые в прямой, заостренный, хвостовидный отросток; последний выполнен протоплазмой лишь в молодых клетках, позже на конце пустой. Спереди клетки маленький выпуклый носик. Хроматофор чашевидный, с толстым основанием, без пиреноида, с глазком, имеющим форму неправильной эллиптической пластинки, на уровне наиболее широкой части клетки или немного выше. Спереди две пульсирующие вакуоли. Ядро в передней половине клетки.

В маленьком копаном пруду с загрязненной водой. Однажды. Харьковская обл.

История развития неизвестна.

2. **Pyrobotrys gracilis** Korsch. — **Пироботрис стройный** (рис. 97, *1—4*). — Ценобии до 44 μ дл., обычно из 16 клеток, размещенных четырьмя ярусами по 4 клетки (иногда по 8) в каждом. Клетки до 20—(25) μ дл., обратнояйцевидные, более молодые — слегка грушевидные с тупо закругленным задним концом, соединены весьма слабо, легко отделяются одна от другой. Оболочка очень тонкая, сзади иногда немного отстает от протопласта, спереди с крошечным носиком. Хроматофор чашевидный, с толстым основанием (по Пашеру, основание не утолщено), но без пиреноида. Глазок немного сдвинут вперед от середины клетки. Жгуты почти вдвое длиннее клетки. Размножение обычным способом. Половой процесс — изогамия, в виде слияния голых изогамет, которые об-

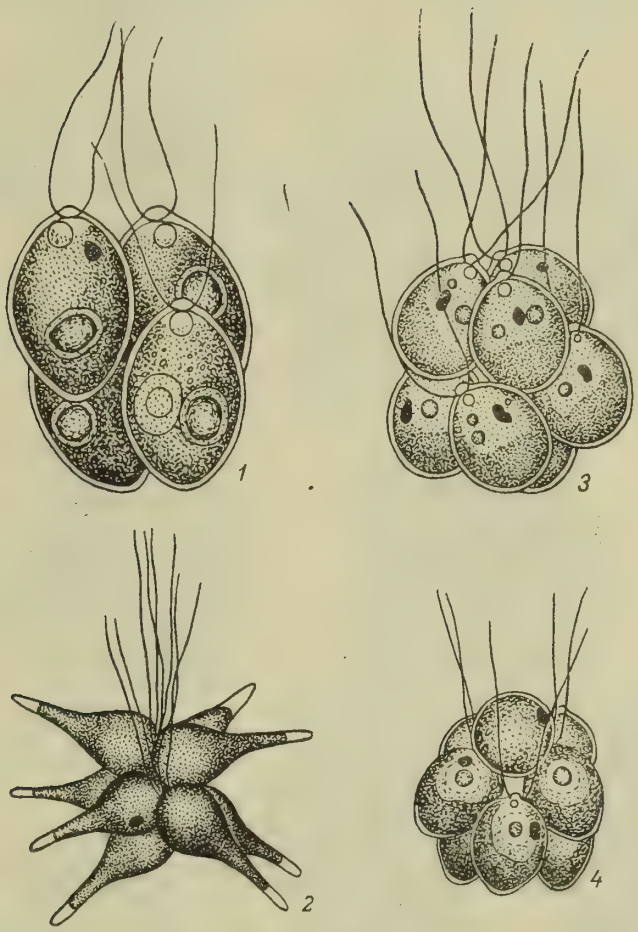

Рис. 96.

1 — Pascheriella tetras; 2 — Pyrobotrys squarrosa; 3 — P. Korschikoffii; 4 — P. stellata. (По Коршикову).

разуются по 4, реже по 8. Зигота (планозигота) до 28 μ дл., покрывается оболочкой и бывает сначала округлой, затем, во время дальнейшего роста, вытягивается, делается веретеновидной, и, наконец, на уровне наибольшей ширины появляются 4 накрест расположенных, коротких, тупых выроста. При переходе зигот в покоящееся

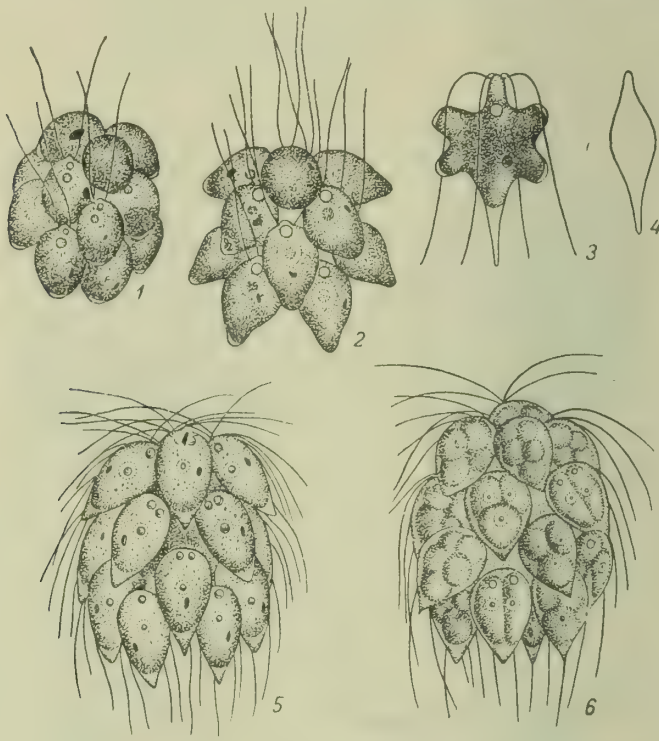

Рис. 97.

1—4 — Pyrobotrys gracilis: *1*, *2* — взрослые ценобии, *3* — зрелая планозигота, *4* — молодая планозигота; *5*, *6* — *Spondylomorum quaternarium*; *5* — общий вид, *6* — образование дочерних ценобиев. (*1—4* — по Коршикову, *5*, *6* — по Штейну).

состояние протопласт укорачивается, округляется и одевается новой оболочкой внутри старой. Прорастание не прослежено. Покоящиеся стадии неизвестны.

Довольно часто встречается в сильно загрязненных, мелких, хорошо прогреваемых водоемах, преимущественно в нижних слоях воды.

По внешнему виду очень напоминает *Spondylomorum quaternarium*, который отличается лишь наличием 4 жгутов. Без сомнения,

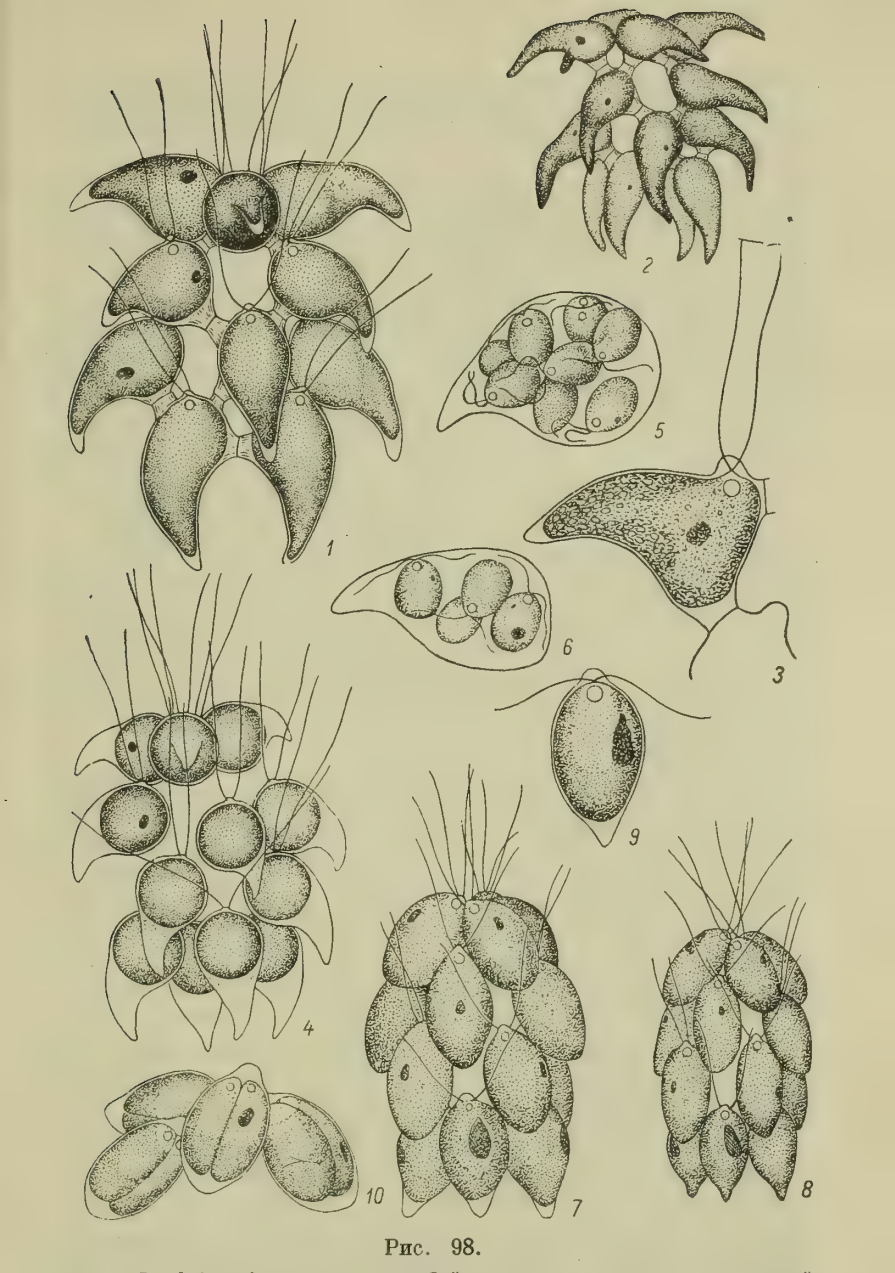

Рис. 98.

1—6 — *Pyrobotrys incurva*: *1* — ценобий среднего возраста, *2* — молодой ценобий, *3* — одна из средних клеток ценобия сбоку, *4* — старый ценобий с клетками, округлившимися перед делением, *5*, *6* — отдельные клетки с гаметами внутри; *7—10* — *P. elongata*: *7* — взрослый ценобий, *8* — более молодой ценобий, *9* — клетка заднего яруса ценобия, *10* — первое деление клеток. (По Коршикову).

многие авторы смешивали последний вид с *Pyrobotrys gracilis*, не выяснив точно числа жгутов. Планозиготы были ошибочно описаны как самостоятельный организм под названием *Chlorobrachis gracillima* Korsch.

3. **Pyrobotrys elongata** Korsch. — **Пироботрис удлиненный** (рис. 98, *7—10*). — Ценобии 20—60 μ дл., из 16 клеток, расположенных четырьмя ярусами по 4 клетки в каждом ярусе. Клетки до 29 μ дл., удлиненные, слабо соединены друг с другом; сторона их, обращенная внутрь ценобия, более выпуклая, чем наружная. Клетки трех передних ярусов мешковидной, несколько цилиндрической формы, в старости вытянуто яйцевидные или почти эллипсоидные, с закругленным передним и круто суженным (в молодых клетках почти приостренным) задним концом; они сближены передними концами, образуя угол около 45° к оси ценобия. Клетки заднего яруса грушевидные, располагаются параллельно друг другу. На переднем конце клеток выпуклый носик, более крупный у задних клеток. Оболочка очень тонкая, в задних клетках старых ценобиев протопласт отстает от нее. Хроматофор чашевидный, с несколько утолщенным основанием, без пиреноида. Спереди клетки 2 пульсирующие вакуоли. Глазок посредине клетки, на внешней ее стороне, бледный, не сразу заметный, в задних клетках крупный (почти до $^1/_3$ длины клетки). При бесполом размножении первое деление протопласта не сопровождается его поворотом, начинается и заканчивается продольно. Копуляция изогамет не прослежена.

В заросшем старом русле реки. Однажды. Горьковская обл.

Характерны форма клеток и их расположение, отличающееся тем, что они не оттопыриваются в стороны, вследствие чего весь ценобий имеет как бы «обсосанный» вид; длина его в $1^3/_4$—2 раза превышает ширину.

4. **Pyrobotrys incurva** Arnoldi — **Пироботрис искривленный** (рис. 98, *1—6*). — Ценобии из 16 (иногда 8) клеток, размещенных четырьмя ярусами по 4 клетки в каждом. Клетки 12—28 μ дл., 6—12 μ шир., удлиненно грушевидные, сзади вытянутые и загнутые назад, в местах соприкосновения соединены друг с другом небольшими выростами. Протопласт у взрослых клеток сзади округлый, не выполняющий заднего вытянутого конца оболочки. Хроматофор чашевидный, без пиреноида, с одним, иногда двумя глазками. Наблюдалось бесполое размножение, а также слияние гамет, которые образуются по 4 или по 8. Гаметы 6—8 μ дл.

В реках и озерах. Горьковская обл., Харьковская обл.

5. **Pyrobotrys Korschikoffii** (Schkorb.) Korsch. — **Пироботрис Коршикова** (рис. 96, *3*). — Ценобии 20—24 μ дл., 8-клеточные из 4 двухклеточных ярусов, в общем шаровидные. Клетки 10—16 μ дл., 8—10—(13) μ шир., широко эллипсоидные, слегка яйцевидные, сзади широко округленные, спереди с хорошо заметным, выпуклым носиком. Оболочка довольно толстая, ясно заметная, везде прилегает к протопласту. Хроматофор чашевидный, с толстым основанием, без пиреноида. Глазок в виде неправильной, сравнительно крупной пластинки. Половой процесс — изогамия с образованием яйцевидных четырехжгутиковых планозигот, которые позже превращаются в гипнозиготы с гладкой оболочкой.

Найден лишь один раз в лабораторной культуре (вода с гниющими корневищами *Butomus* из окрестностей Харькова).

6. **Pyrobotrys stellata** Korsch. — **Пироботрис звездчатый** (рис. 96, *4*). — Ценобии 30—40 μ дл., из 8 клеток, размещенных попарно в 4 яруса. Клетки до 14 μ дл., обратнояйцевидные, на стороне, обращенной к середине ценобия, раздутые, спереди широко округлые, с маленьким неясным носиком, сзади заостренные. Хроматофор чашевидный, с толстым основанием, без пиреноида, с плоским глазком, расположенным почти посредине клетки или немного сдвинутым вперед. Половой процесс — изогамия, с образованием обратнояйцевидных или грушевидных, округленных планозигот, 13—15 μ дл., с 4 жгутами и 1—2 глазками. Через 5—8 дней зигота переходит в покоящееся состояние, покрываясь новой оболочкой внутри старой. Гаметы 5—8 μ дл.

Найден в Харькове в загрязненной луже на улице; развивается также в почвенных культурах.

Род SPONDYLOMORUM Ehr. — СПОНДИЛОМО́РУМ

Ценобии обычно из 16 рыхло соединенных клеток, расположенных ярусами по 4 клетки таким образом, что клетки одного яруса соответствуют промежуткам между клетками соседнего яруса; реже образуются лишь два яруса или клетки в ярусах располагаются попарно. В передней части ценобия клетки сближены своими передними концами и несколько расходятся задними. Общей слизистой оболочки нет. Клетки обратнояйцевидные или эллипсоидные; оболочка у основания иногда отстает от протопласта и косо вытянута; носика не имеется. Хроматофор чашевидный, без пиреноидов. Жгутов 4, в 1½ раза длиннее клетки. Ядро в центре клетки. На переднем конце две пульсирующие вакуоли. Глазок слегка вытянутой формы, помещается посредине или в задней половине клетки. Размножение посредством деления протопласта на 8—16 дочерних клеток, которые уже внутри материнских клеток принимают расположение, свойственное зрелому ценобию.

1. **Spondylomorum quaternarium** Ehr. — **Спондиломорум четверной** (рис. 97, *5*, *6*). — Ценобии до 50 μ дл. Клетки 10—26 μ дл., 8—15 μ шир.

В разных районах СССР. α-мезосапроб.

Несмотря на указания, свидетельствующие о значительном распространении, история развития недостаточно изучена и количество жгутов не может считаться окончательно установленным. Несомненно, часто смешивался с *Pyrobotrys gracilis*. Требует более обстоятельного исследования.

Семейство Stephanosphaeraceae Cohn. — Стефаносфе́ровые

Ценобии одетые шаровидной или слегка эллипсоидной, уплотненной слизистой оболочкой. Клетки голые, расположенные в большинстве случаев экваториально.

Род STEPHANOSPHAERA Cohn — СТЕФАНОСФЕ́РА

Ценобии шаровидные или коротко эллипсоидные, ограниченные уплотненной слизистой оболочкой, содержащие внутри 8, реже 16, а иногда 4 и даже 2 клетки. Изредка встречаются и одноклеточные особи. Клетки голые, большей частью располагаются экваториально, на равном расстоянии друг от друга, образуя венок (у 16-клеточных ценобиев клетки образуют два яруса). Наблюдается и менее правильное размещение клеток. Протопласты образуют многочисленные протоплазматические отростки, достигающие стенок оболочки; форма и величина отростков изменчивы, иногда их нет. Хроматофор трубчатый, постенный, с неясными очертаниями, сетчатого или губчатого строения, с 2—5 пиреноидами. Глазок округло-треугольный, расположен на внешней стороне клетки. Сократительные вакуоли по всему протопласту. Размножение путем последовательного деления материнской клетки на 4 или 8 дочерних клеток, которые снова размещаются в виде венка новых ценобиев, образующих свои слизистые оболочки и выходящих наружу из материнских ценобиев. Половое размножение посредством слияния изогамет, имеющих в зрелом состоянии веретеновидную форму и у основания часто сильно суженных и заостренных. Гаметы образуются по 4, 8, 16 и 32 в каждой клетке ценобия, имеют два жгута, бледный, еле заметный глазок и неясно ограниченные постенные хроматофоры. Гаметы копулируют внутри ценобия, образуя зиготы с гладкой оболочкой, окрашенные благодаря наличию гематохрома в красный цвет. Известны покоящиеся стадии (апланоспоры и акинеты).

1. Stephanosphaera pluvialis Cohn — **Стефаносфера дождевая** (рис. 99, *1*). — Ценобии 30—60 μ в диам., клетки 7—12.5 μ дл., зиготы 22—28 μ в диам.

Карельская АССР; озера близ устья Днестра.

Семейство Volvocaceae — Во́львоксовые

Ценобии плоские (слегка вогнутые), эллипсоидные или шаровидные, представляют соединение отдельных хламидомонадоподобных клеток с сильно ослизненными оболочками. Оболочки клеток либо сливаются всеми своими поверхностями, либо связаны между собой посредством коротких выступов. Совокупность клеток ценобия одета общей оболочкой (инволюкрумом). У высших форм (*Volvox*) клетки располагаются по периферии шара, образуя в середине полость, выполненную веществом жидкой консистенции, и иногда соединены при помощи плазмодесм. Клетки ценобия или совершенно одинаковы, или дифференцированы на соматические и генеративные; последние образуют путем деления новые ценобии или производят половые элементы (антеридии и оогонии). У более высоко развитых представителей в ценобии наблюдается полярность, выражающаяся в морфологических и функциональных различиях клеток и во взаимном расположении их. В течение индивидуального развития ценобии проходят стадию образования пластинки (гоническая стадия), причем у высших представителей дальнейшее развитие выражается в образовании

шаровидного, почти замыкающегося комплекса клеток и в характерном их выпячивании, чем достигается нормальная ориентировка клеток ценобия со жгутами, обращенными наружу. Половое размножение изо-, гетеро- и оогамное. Ценобии бывают как однодомными (антеридии и оогонии образуются на одном ценобии), так

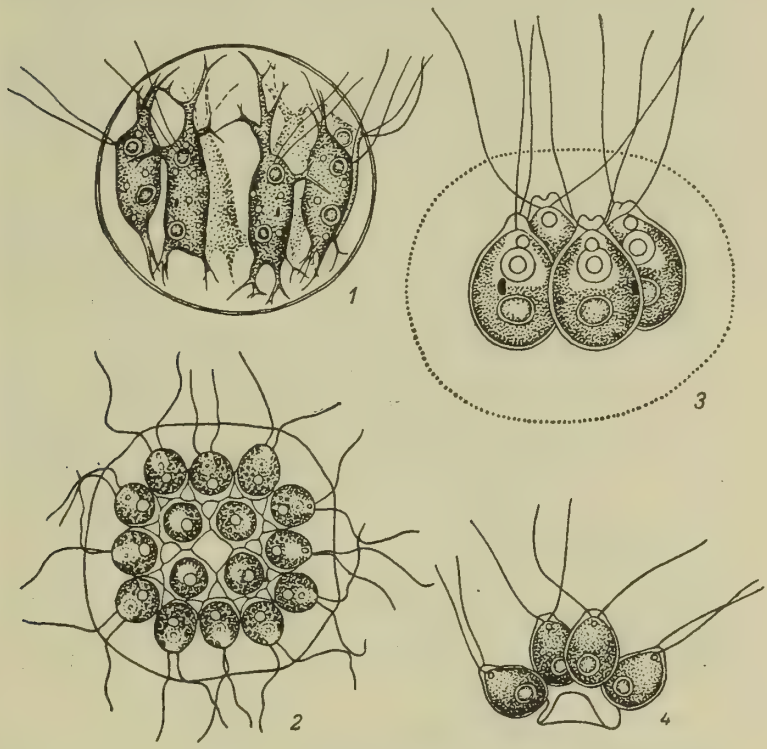

Рис. 99.

1 — *Stephanosphaera pluvialis*; *2* — *Gonium pectorale*; *3* — *G. sociale*; *4* — *G. sacculiferum*. (*1* — по Кону, *2* — по Гартману, *3*, *4* — по Коршикову).

и двудомными (антеридии и оогонии образуются на разных ценобиях). В первом случае они могут быть протерандричными (антеридии развиваются ранее оогониев) и протерогиничными (оогонии развиваются ранее антеридиев). Известны стадии пальмеллей, а также бесполые покоящиеся стадии (апланоспоры). При прорастании зигот клетка делится на 4, из которых 3 клетки дегенерируют, а 4-я выходит из оболочки зиготы в виде зооспоры и производит ценобий, дающий начало новому ряду генераций.

I. Клетки ценобия расположены в виде однослойной пластинки
1. Ценобии в виде однослойной, слегка выпукло-вогнутой пластинки, в очертании большею частью квадратной формы, из 4—16 клеток. Жгуты при движении направлены в одну сторону . . . . . Род **Gonium** (стр. 202).
2. Ценобии в виде однослойной пластинки подковообразной формы с зубчатыми выростами на заднем конце, из 16—32 клеток. Жгуты при движении поочередно направлены то в одну, то в другую сторону . . Род **Platydorina** (стр. 204).

II. Клетки ценобия собраны в комплексы овальной или шаровидной формы и окружены специальной общей оболочкой (инволюкрумом), состоящей из 1—3 слоев, из которых внешний ослизняется, или специальная оболочка отсутствует.
1. Ценобии имеют общую оболочку (инволюкрум).
А. Клетки ценобия расположены центрально, принимая большей частью вследствие взаимного сдавливания конусовидную форму . . . . . Род **Pandorina** (стр. 206).
Б. Клетки ценобия расположены более или менее по периферии и у более просто организованных представителей иногда ярусами.
а. Ценобии с ярусным расположением клеток.
α. В ценобии лишь два яруса клеток, расположенных экваториально и чередующихся между собой; в ярусе по 8—16 клеток . . . . . Род **Stephanoon** (стр. 207).
β. В ценобии большое количество ярусов, из которых средние большей частью содержат по 16 клеток, а передний и задний — по 8 . . . . . Род **Eudorina** (стр. 208).
б. Ценобии без ярусного расположения клеток.
α. В ценобии 64—128 клеток . . . . . Род **Pleodorina** (стр. 212).
β. Количество клеток в ценобии достигает многих тысяч . . . . . Род **Volvox** (стр. 212).
2. Ценобии без специальной общей оболочки . . . . . Род **Volvulina** (стр. 219).

Род **GONIUM** Müll. — ГО́НИУМ

Ценобии в форме выпукло-вогнутых пластинок, образованных 4—16 клетками, расположенными в один слой и соединенными в общий комплекс в результате сильного ослизнения клеточных оболочек, которые или целиком сливаются между собой, или соприкасаются в отдельных пунктах, оставляя свободные пространства. Одно из этих пространств (квадратное) находится в самом центре ценобия, другие (треугольные) расположены между центральными и периферическими клетками. Эти пространства также заполнены слизью, обнаруживаемой при окрашивании. У 16-клеточных форм 4 клетки располагаются в центре крестообразно; к каждой центральной клетке примыкает по 3 наружных. У центральных клеток ясно выражены отстающие от протопласта и ослизняющиеся оболочки, которые отчасти заметны и на боковых стенках периферических, сильно ослизненных клеток. Общей плотной

слизистой оболочки не образуется. В культурах встречаются формы с меньшим количеством клеток, вплоть до одноклеточных организмов, которые в таком случае чрезвычайно сходны с хламидомонадами, отличаясь от последних лишь большей длиной жгутов и характером движения. Оболочка передней части клетки образует носик, или последний отсутствует. Хроматофор чашевидный, у основания часто сильно утолщенный. Жгутов два, всегда обращенных в одну сторону; длина их более чем в 2 раза превышает длину клетки. Сократительные вакуоли расположены впереди в количестве двух. Ядро в передней части клетки в выемке хроматофора. Глазок большей частью на переднем конце хроматофора. Размножение обычным для вольвоксовых способом с образованием 4—16 дочерних клеток внутри материнской, оболочки которой сильно расширяются. Гаметы образуются из вегетативных клеток в количестве 16, в форме голых, большей частью грушевидных клеток с двумя жгутами вдвое длиннее тела; величина и комбинации, в которых сливаются гаметы, весьма различны. После копуляции образуется круглая, гладкая, с плотными стенками зигота. В прорастающей зиготе образуются 4 клетки, выходящие наружу в виде 4-клеточного ценобия. Иногда вместо 4 может образоваться 8 клеток. Наблюдается пальмеллевидное состояние, при котором отдельные клетки значительно удалены друг от друга. Образование апланоспор неизвестно. При доступе воды клетки пальмеллей высвобождаются, превращаются в зооспоры и далее обычным путем образуются дочерние ценобии.

По-видимому, представляет собой неоднородную группу и содержит ряд видов, различающихся формой клеток и носика, характером жгутов и пр.

I. Ценобии из 16 клеток . . . . . **G. pectorale** 1.
II. Ценобии из 4 клеток.
  1. Клетки ценобия не соединены с остатками оболочки материнской клетки. Носик седловидный . . . . **G. sociale** 2.
  2. Клетки ценобия соединены с остатками оболочки материнской клетки. Передние концы клеток ценобия отклонены в сторону. Носик тупой . . . . . **G. sacculiferum** 3.

1. Gonium pectorale Müll. — **Гониум пекторальный** (рис. 99, 2). — Ценобии до 70—(90) μ диам., обычно из 16, реже из 8—4 клеток. Клетки 5—14 μ дл., 10 μ шир., эллипсоидные или слегка яйцевидные, часто почти шаровидные, более или менее плотно прилегают друг к другу и соединены при помощи ослизненных придатков. Хроматофор чашевидный, с сильно утолщенным основанием, в котором лежит один пиреноид. В выемке хроматофора в передней части клетки расположено ядро. Глазок круглый, в передней части хроматофора. При размножении в клетках материнского ценобия образуются путем деления протопласта дочерние ценобии, построенные по тому же плану. Половой процесс заключается в слиянии гамет, образующихся из вегетативных клеток, как и при образовании дочерних ценобиев.

Широко распространен в водоемах разного типа (реки, озера, пруды, лужи).

Очень полиморфный вид, образующий многочисленные расы, отличающиеся величиной клеток, их взаимным расположе-

нием в ценобии, характером связывающих отдельные клетки выростов и пр. Относится к β-мезосапробам.

2. **Gonium sociale** Warm. — **Гониум общественный** (рис. 99, *3*). — Ценобии всегда 4-клеточные. Ослизненные оболочки отдельных клеток резко очерчены; общая слизь, окружающая ценобий, часто слабо заметна, но хорошо выступает при окрашивании или в растворе туши. Клетки 10—22 μ дл., 6—16 μ шир., яйцевидные, расположены параллельно; длина их вдвое больше ширины. Оболочка спереди заканчивается седловидным носиком, от основания которого отходят жгуты. Длина жгутов в 1½ раза превосходит длину клетки. Хроматофор чашевидный, почти доходящий до пульсирующих вакуолей, находящихся в количестве 2 на переднем конце тела. У основания хроматофора — пиреноид, в средней части хроматофора — глазок; ядро посредине клетки в выемке хроматофора. Размножение путем деления протопласта материнской клетки ценобия на 4 клетки, которые снова слагаются в дочерние ценобии.

Вид чрезвычайно распространенный, хотя встречается одиночно.

β-мезосапроб, обитающий в более чистых водах, чем *G. pectorale*.

3. **Gonium sacculiferum** Scherff. — **Гониум мешотчатый** (рис. 99, *4*). — Ценобий из 4 клеток, по внешнему виду схожих с *G. sociale*, 15—18 μ дл., 11—12 μ шир., но отличающихся взаимным расположением: передние концы их несколько расходятся в стороны; при этом клетки благодаря более значительному развитию несоприкасающихся сторон приобретают слегка асимметричную форму. У основания ценобия сохраняется расширенная и ослизненная мешковидная оболочка материнской клетки ценобия, чем достигается взаимная связь между клетками. Оболочка клеток спереди заканчивается тупым носиком. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом в утолщенном основании и глазком на переднем конце клетки (иногда мало заметным). Спереди две пульсирующие вакуоли. Половой процесс неизвестен.

В лужах, болотах и канавах. В окрестн. Харькова.

Род **PLATYDORINA** Kofoid — ПЛАТИДОРИ́НА

Ценобии плоские, подковообразной формы, сзади оканчивающиеся 5 бесцветными, симметрично расположенными зубцами. При рассматривании сбоку видно, что пластинка слегка винтообразно закручена. В ценобии 32 клетки, расположенные правильными рядами: внешний ряд — из 16 клеток, промежуточный — из 12 и центральная группа — из 4 клеток. Иногда клеток 16. Оболочки клеток значительно отстают от протопласта и, соприкасаясь между собой, оставляют свободные пространства треугольной и четырехугольной формы. Более значительные свободные промежутки имеются в передней части ценобия между первым и вторым рядом клеток, а также между вторым рядом и центральной группой. Весь комплекс клеток окружен наружным уплотненным слоем слизи (инволюкрумом). Клетки в общем эллипсоидные, слегка приплюснутые. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом у основания и не-

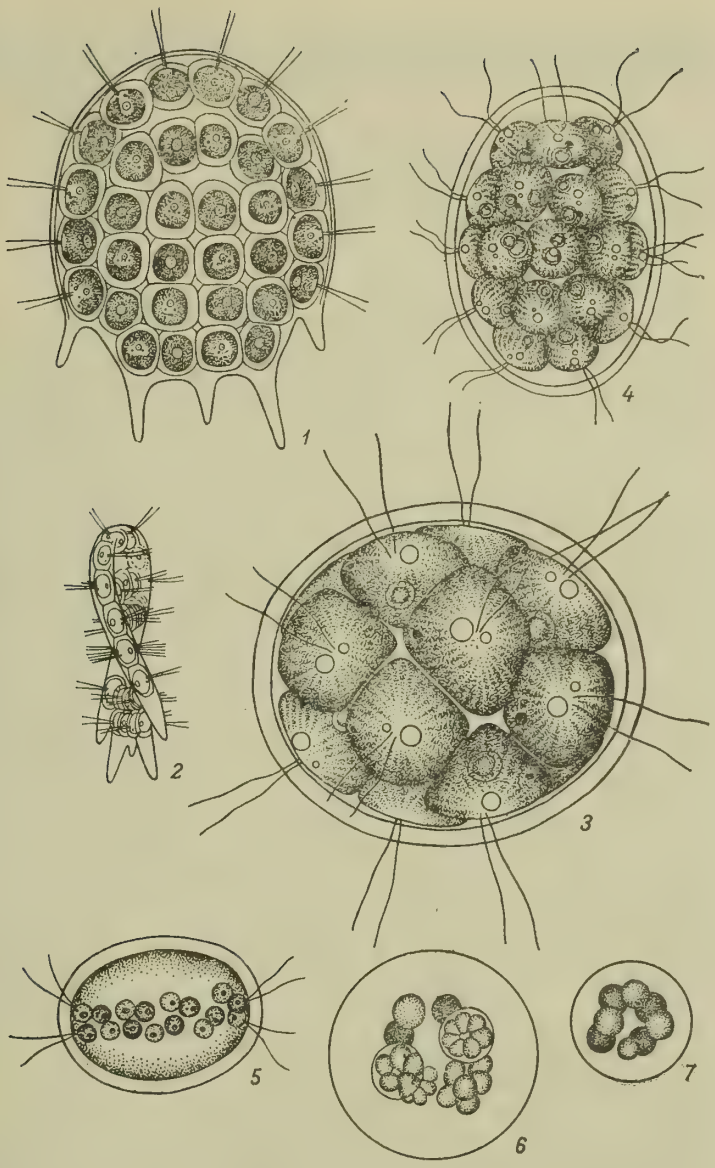

Рис. 100.

1, 2 — *Platydorina caudata*: *1* — вид с плоской стороны, *2* — вид сбоку; *3* — *Pandorina morum*; *4* — *P. charcoviensis*; *5* — *Stephanoon Askenasii*; *6, 7* — *S. Wallichii*. (*1, 2* — по Кофоиду, *3, 4* — по Коршикову, *5* — по Шевякову, *6, 7* — по Фричу).

большим глазком на переднем конце. В передней части клетки две пульсирующие вакуоли и жгуты, поочередно обращенные в разные стороны пластинки ценобия, чем *Platydorina* существенно отличается от *Gonium*.

1. **Platydorina caudata** Kofoid — **Платидорина хвостатая** (рис. 100, *1*, *2*). — Размер ценобиев: 165×125×25 μ или 70×43×16 μ (у 16-клеточных форм); наименьшие размеры: 25×20×4 μ. Клетки 10—15 μ дл.

В планктоне Волги.

Редкий вид. Известен еще из Сев. Америки.

Род **PANDORINA** Bory — **ПАНДОРИ́НА**

Ценобии эллипсоидные, иногда почти сферические, состоящие обычно из 16 или 32, реже из меньшего (8—4—2) числа клеток. Клетки занимают всю полость ценобия или не доходят до его центра. Форма клеток в зависимости от их расположения и взаимного давления друг на друга бывает конусовидной, яйцевидной (суженной по направлению от периферии к центру), округлом многогранной или иногда почти шаровидной. Передний конец, несущий жгуты, более или менее плоско закругленный. Хроматофор чашевидный, почти сплошь примыкает к стенке клетки, загибаясь на передний ее конец. При рассматривании клетки с переднего полюса на хроматофоре видна радиальная ребристость. Глазок крупный, полушаровидный, находится на переднем конце клетки. Пиреноид один, расширенный, базальный, или их несколько по бокам хроматофора. Ядро в середине клетки, немного ближе к переднему полюсу. Оболочки отдельных клеток ослизнены; кроме того, весь ценобий одет общим слоем слизи (инволюкрумом) большей или меньшей плотности и толщины. От переднего полюса клеток отходят два жгута, которые пронизывают общую ослизненную оболочку ценобия, проходя через канальцы, и выходят наружу. У основания жгутов две пульсирующие вакуоли. Размножение путем последовательного деления протопласта всех клеток ценобия на 16 дочерних, которые сначала располагаются чашевидно, будучи обращены жгутами внутрь, а затем вследствие выпячивания принимают окончательное расположение, ориентируясь жгутами кнаружи ценобия. Половой процесс — гетерогамия, иногда — атактогамия. Ценобии двудомны. Образующиеся зиготы (гипнозиготы) шаровидные, гладкие, приобретают желто-красную окраску вследствие образования гематохрома и переходят в покоящееся состояние. В стадию покоя могут переходить и вегетативные клетки, без полового процесса, образуя апланоспору, при этом клетки ценобия сжимаются, одеваются плотной двухслойной оболочкой, вырабатывают гематохром и обычно группами погружаются на дно. Из 4 клеток, образующихся при прорастании зиготы, 3 дегенерируют и лишь одна превращается в крупную зооспору, из которой развиваются молодые ценобии. Наблюдаются случаи выхода из ценобия отдельных клеток, которые либо превращаются в пальмелли, либо образуют обычным способом новые ценобии. В ценобиях иногда намечается полярность, выражающаяся в меньшей величине, ином взаимном расположении и замедленном темпе деления расположенных впереди

клеток. Известно пальмеллевидное состояние, во время которого отдельные клетки округляются, теряют жгуты и одеваются ослизненными оболочками; последние, сливаясь, образуют общий комплекс зеленых ослизненных клеток.

I. Ценобии обычно 16-клеточные. Пиреноид большей частью один, реже их несколько. Клетки расположены очень плотно, доходят до центра ценобия . . . . . .**P. morum** 1.
II. Ценобии обычно 32-клеточные. Пиреноидов несколько. Клетки расположены не очень тесно, не доходят до центра ценобия . . . . . **P. charkoviensis** 2.

1. Pandorina morum (Müll.) Bory — **Пандорина ежевиковидная** (рис. 100, *3*). — Ценобии обычно 16-клеточные, от широко эллипсоидных до почти шаровидных, до 250 μ дл. Клетки 9—17 μ дл. и шир., большей частью с одним базальным пиреноидом, лежат очень плотно, почти доходя до центра ценобия, и вследствие взаимного сдавливания имеют пирамидальную, с боков ограниченную гранями форму.

Широко распространенный вид. Встречается всюду — в лужах, прудах, реках и пр.

2. Pandorina charkoviensis Korsch. (=*Eudorina elegans* var. *charkoviensis* V. Poljansk., *Eudorina charkoviensis* Pasch.) — **Пандорина харьковская** (рис. 100, *4*). — Ценобии обычно 32-клеточные, вытянуто эллипсоидные, реже почти шаровидные, до 88—(128.8) μ дл., до 68—(126.5) μ шир., с очень ясно выраженным слоем внешней слизистой оболочки (инволюкрума). Клетки (9.2)—14—15—(27.6) μ диам., расположены по периферии, не доходя до центра ценобия и не плотно прилегая одна к другой. Форма клеток сбоку широко пирамидальная, сверху округло-четырехугольная. Хроматофор очень большой, с ясными продольными ребрами и многими пиреноидами. Глазки полушаровидной формы, убывающие в величине по направлению к заднему полюсу.

В реках, прудах и озерах. Часто. В разных районах СССР.

Половой процесс наблюдается весьма редко и лишь недавно (в 1954 г.) описан Томпсоном по материалу из США. Половые (гаметангиальные) ценобии 16-клеточные и содержат гаметангии одного пола (двудомность), причем женские гаметангии и их гаметы большей величины, чем мужские. Форма гамет грушевидная или биконическая (два конуса, сложенные своими основаниями). Перед наступлением полового процесса мужские ценобии приближаются к женским; высвобождающиеся гаметы сближаются передними концами и сливаются в зиготу, покрывающуюся толстой гладкой оболочкой.

Род STEPHANOON Schewiak. — СТЕФА́НООН

Ценобии широко эллипсоидные или шаровидные, окруженные плотным слоем слизи (инволюкрумом). Клеток 16 или 8 (в редких случаях две), в типичных случаях расположенных экваториально в два слоя, чередуясь между собой и находясь на равном расстоянии одна от другой. Клетки более или менее шаровидные, без ясно выраженной оболочки. Жгуты, расположен-

ные на переднем конце клетки, в 3 с лишним раза длиннее клетки. Хроматофор чашевидный (почти шаровидный). На переднем конце клетки располагается одна (?) пульсирующая вакуоль. Пиреноидов, по-видимому, не имеется. Ядро примерно в центре клетки. Полость ценобия выполнена водянистой слизью. Движение вращательно-поступательное, в направлении малой оси ценобия.

I. Ценобии обычно из 16 клеток, расположенных в два яруса (по 8 клеток в каждом), почти параллельных друг другу . . . . . S. **Askenasii** 1.

II. Ценобии из 8 клеток, расположенных в два яруса (по 4 клетки в каждом), причем плоскости ярусов иногда наклонены под углом одна к другой . . . . . S. **Wallichii** 2.

1. **Stephanoon Askenasii** Schewiak. — **Стефаноон Аскенази** (рис. 100, *5*). — Ценобии 35—78 μ дл., 17—60 μ шир., обычно состоят из 16 клеток шаровидной формы, 6—9 μ диам., расположенных в два яруса, по 8 клеток в каждом. Длина жгутов до 30 μ.

Встречен однажды в озере на Среднем Урале. За пределами СССР приводится для Австралии.

2. **Stephanoon Wallichii** Wille (=*Eudorinella Wallichii* Lemm., *Eudorina* (?) *Wallichii* Turn.) — **Стефаноон Валлиха** (рис. 100, *6*, *7*). — Ценобии широко эллипсоидные, почти шаровидные, состоящие из 8 клеток, 15—22 μ дл., 10—17 μ шир., расположенных в 2 яруса, по 4 клетки в каждом. Ярусы обычно параллельны друг другу, но иногда расположены под углом друг к другу, принимая даже взаимно перпендикулярное направление.

В СССР не обнаружен (Зап. Европа, Африка).

Редкий, крайне недостаточно изученный вид.

Род EUDORINA Ehr. — ЭВДОРИ́НА

Ценобии эллипсоидные или более или менее шаровидные, состоящие из 32 или 16 (иногда 8, 4, 2) клеток. В ценобии наблюдается полярность, проявляющаяся в общей форме ценобия, равно как в различиях в величине, расположении и способности к воспроизведению клеток, находящихся на его противоположных концах. Передний конец обычно широко округленный, задний иногда притупленный или коротко лопастной. Ценобии снаружи ограничены плотным слоем слизи (инволюкрумом), под которым в зоне расположения клеток находится слой более жидкой слизи; полость же ценобия выполнена водянистой жидкостью. Клетки в ценобии более или менее сближены и обычно располагаются ярусами. У 32-клеточных особей — 5 ярусов, причем в переднем и заднем ярусах по 4 клетки, в остальных по 8. У 16-клеточных особей крайние ярусы чаще содержат по две клетки, остальные по 4. Иногда наблюдаются значительные смещения ярусов, совершенно нарушающие взаимное расположение клеток в ценобии. Жгуты, попарно расположенные в клетках, пронизывают наружную уплотненную оболочку ценобия, проходя через имеющиеся в ней канальцы, воронковидно расширяющиеся кнаружи. Клетки переднего яруса иногда значительно меньше остальных. Форма клеток обычно шаровидная, реже слегка грушевидная или удли-

ненная. Оболочка клеток плотно прилегает к протопласту, без носика. Хроматофор чашевидный или почти шаровидный. Количество пиреноидов непостоянно. Ядро помещается около середины клетки. Спереди клетки две пульсирующие вакуоли. Все клетки имеют глазки, величина которых уменьшается от переднего полюса к заднему. При бесполом размножении протопласты клеток ценобия делятся одновременно, образуя дочерние ценобии, или передние и более мелкие клетки в этом делении участия не принимают; при этом деление клеток протекает обычным для семейства вольвоксовых способом с образованием пластинки, ее искривлением и последующим выпячиванием. При половом размножении формирование оогониев и антеридиев происходит на различных ценобиях (двудомность). Яйцеклетки образуются непосредственно из обычных вегетативных клеток женских ценобиев. В мужском ценобии все клетки превращаются в антеридии, в которых развивается по 64 сперматозоида. В результате слияния сперматозоида с яйцеклеткой образуется зигота (ооспора) с гладкими плотными оболочками и желтой, вследствие накопления гематохрома, окраской. При прорастании зиготы из 4 образующихся клеток лишь одна развивается в большую зооспору, остальные 3 дегенерируют. Из зооспоры образуется обычным способом вегетативная колония. При постепенном высыхании переходит в пальмеллевидное состояние; при доступе воды из пальмеллей выходят зооспоры, образующие путем деления протопласта новые ценобии.

I. Клетки переднего яруса одинаковы с остальными или лишь незначительно меньше остальных, однако сохраняют способность к делению.
   1. Ценобии с гладкой общей оболочкой.
      А. Форма ценобиев от эллипсоидной до шаровидной. Количество клеток в ценобии обычно 32 (реже 16—8) . . . . . **E. elegans** 1.
      Б. Форма ценобиев цилиндрическая, с тупыми передним и задним концами. Количество клеток в ценобии 16 . . . . . **E. cylindrica** 2.
   2. Поверхность общей оболочки (инволюкрума) покрыта слизистыми шипами . . . . . **E. echidna** 3.

II. Клетки переднего яруса значительно меньше задних, к делению неспособны . . . . . **E. illinoisensis** 4.

1. Eudorina elegans Ehr. — **Эвдорина изящная** (рис. 101, *1*). — Ценобии от эллипсоидных до шаровидных, 60—200 μ дл., иногда с короткими лопастными выростами и складками на задней стороне. Клетки шаровидные, округло-эллипсоидные или удлиненно эллипсоидные, 16—24 μ дл. Встречаются небольшие ценобии с клетками 8—13 μ дл. Хроматофор гладкий. Пиреноид один или их много. Глазок у всех клеток чаще одинаковой величины или уменьшается по мере приближения к заднему полюсу, где бывает еле заметен. Пульсирующих вакуолей две. Между формой ценобиев и формой отдельных клеток наблюдается определенная взаимосвязь. Все клетки способны к образованию дочерних ценобиев, но в передних 4 клетках ценобии образуются с меньшим количеством клеток (16 или 8).

Широко распространена.

Вид, без сомнения, состоящий из многих рас с различной формой ценобиев, а также величиной и формой клеток, варьирующих в разных условиях среды (свет, температура и пр.). Зависимость формы ценобиев от внешней среды доказана эксперимен-

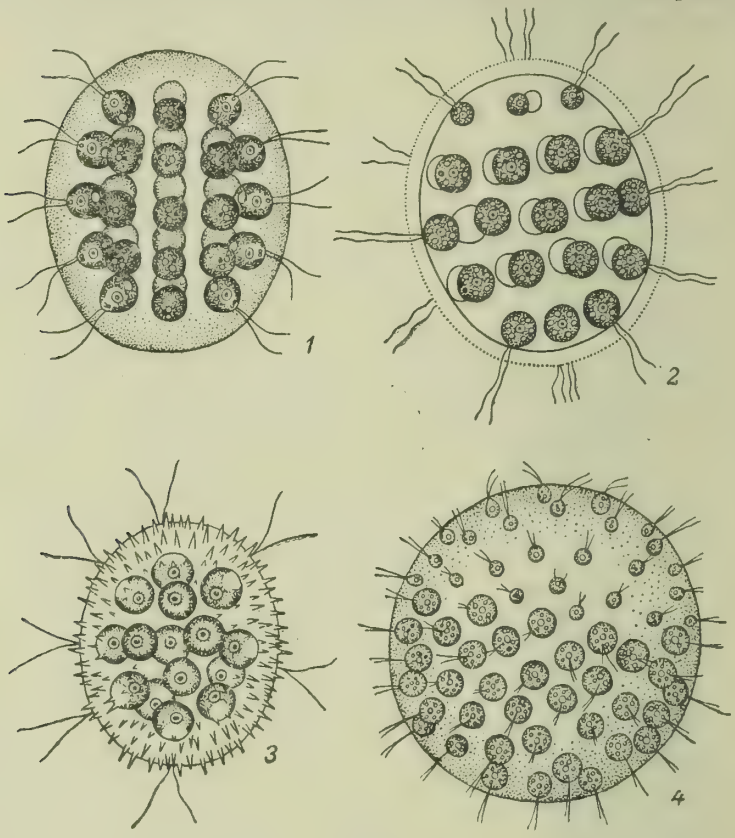

Рис. 101.

1 — Eudorina elegans; 2 — E. illinoisensis; 3 — E. echidna; 4 — Pleodorina californica. (*1* — по Гартману, *2* — по Кофоиду, *3* — по Свиренко, *4* — по Шаттону).

тально. Экология настоятельно требует дальнейшего изучения. Согласно А. А. Коршикову, наблюдается ребристость хроматофора.

2. Eudorina cylindrica Korsch. — **Эвдорина цилиндрическая** (рис. 102). — Ценобии цилиндрические, до 96 μ дл. и 58 μ шир. (без наружного слоя слизи). Наружный толстый слой слизи (инволюкрум), видимый только в растворе туши или после окраши-

вания, обнаруживает при окраске лучисто-фибриллярное строение. Клетки шаровидные, в старости иногда несколько сплющенные по продольной оси, в количестве 16, расположенные четырьмя ярусами, по 4 клетки в каждом. Хроматофор чашевидный, с одним крупным пиреноидом в утолщенном основании; в старых клетках, кроме того, иногда еще 1—3 мелких пиреноида в боковых стенках хроматофора. Глазок уменьшается от переднего полюса ценобия к заднему. Пульсирующих вакуолей две.

В озере. Однажды. Горьковская обл.

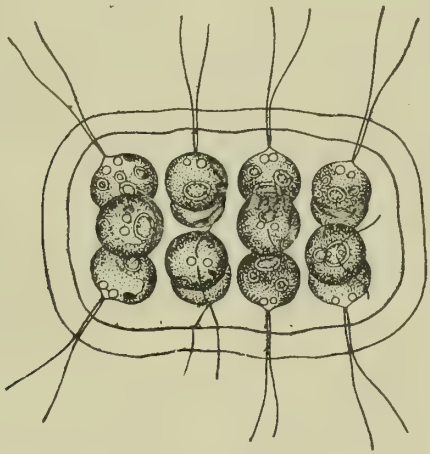

Рис. 102.

Eudorina cylindrica. (По Коршикову).

3. Eudorina echidna Swir. — **Эвдорина ехидна** (рис, 101, *3*). — Ценобии эллипсоидные, 160—185 μ дл., со слизистой оболочкой, покрытой не очень сближенными, тонкими, конусовидными, тупыми слизистыми шипами, равномерно распределенными по поверхности оболочки. Клетки шаровидные, 19—20 μ диам., в количестве 16, расположенные без особой правильности. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом у основания, оставляющий спереди протопласта довольно большое свободное пространство. Жгуты втрое длиннее клеток.

В болоте и в заливе реки. Окрестн. Днепропетровска.

Очень редкий вид, изучен недостаточно и требует повторных исследований, особенно в отношении слизистых шипов.

4. Eudorina illinoisensis Pasch. (=*Pleodorina illinoisensis* Kofoid) — **Эвдорина иллинойская** (рис. 101, *2*). — Ценобии эллипсоидные, иногда на заднем конце слегка вырезанные или лопастные, до 160 μ дл. и 130 μ шир. Наружный слой слизи (инволюкрум) ясно выражен. Клетки в ценобии в количестве 32, расположены ярусами; они шаровидной формы, с радиально исчерченными хрома-

тофорами, края которых разделены на лопасти. Передние 4 клетки значительно меньше остальных и неспособны делиться. Глазок на переднем конце клетки, пиреноидов несколько.

Встречается не так часто, как *E. elegans*, и обычно в более минерализованных водоемах.

Вид, по-видимому, содержит много форм (рас), различающихся величиной и расположением клеток, и в систематическом отношении близок к *E. elegans*.

Род **PLEODORINA** Shaw — **ПЛЕОДОРИ́НА**

Ценобии шаровидные или широко эллипсоидные, из 64—128 беспорядочно расположенных клеток. Клетки передней половины ценобия, составляющие около половины общего числа клеток, значительно меньше клеток задней половины. Более мелкие клетки шаровидной формы, с чашевидным хроматофором, несущим в своей задней части пиреноид, с ясно заметным глазком. Клетки задней половины примерно вдвое крупнее передних клеток, со многими пиреноидами в хроматофоре и неясно выраженным или вовсе отсутствующим глазком. Ценобии бывают либо исключительно вегетативными, либо мужскими, либо женскими (раздельнополость). При бесполом размножении дочерние ценобии возникают из задних, более крупных клеток материнского ценобия, увеличивающихся в объеме к моменту деления. Путем деления материнской клетки образуется, как и у других вольвоксовых, вогнутая пластинка, впоследствии искривляющаяся и выпячивающаяся. При половом размножении в мужских ценобиях задние клетки образуют путем деления протопласта пучки сперматозоидов, собранные в плоские или выпуклые пластинки, распадающиеся на отдельные двужгутиковые сперматозоиды. Яйцеклетки развиваются из клеток задней половины ценобия без их предварительного деления.

1. Pleodorina californica Shaw — **Плеодорина калифорнийская** (рис. 101, *4*). — Ценобии почти шаровидные, (80)—120—237—(400) μ дл. Передние клетки 7.5—9—(15) μ, задние — 13.5—19.5—(27) μ диам. Сперматозоиды до 20 μ дл.

В южных районах СССР (УССР, Узбекская ССР).

Редкий вид.

Род **VOLVOX** (L.) Ehr. — **ВО́ЛЬВОКС**

Ценобии в форме довольно крупных слизистых шаров, до 2 мм в диам., ограниченных снаружи тонкой плотной оболочкой (инволюкрумом). В периферической части ценобия располагаются клетки в количестве от 500 до 20 000 (50 000). Полость ценобия выполнена водянистой слизью. Клетки шаровидные или эллипсоидные. Оболочки клеток далеко отстоят от протопласта, образуя так называемые камеры. Боковые стенки камер могут соприкасаться не на всем своем протяжении и не доходить до общей оболочки ценобия, равно как и передние стенки камер иногда соприкасаются с инволюкрумом лишь частью своей поверхности, вследствие чего между камерами в передней части ценобия образуются свободные пространства.

Отдельные оболочки клеток, соприкасаясь боками, получают многогранную (5—6-гранную) форму. У некоторых видов оболочки клеток могут быть неполными и ясно выражены лишь в периферической части ценобия. От переднего, обращенного кнаружи конца клеток отходят два жгута, выходящие наружу через канальцы в инволюкруме. Базальная часть жгута более плотная. Хроматофор большей частью чашевидный, иногда асимметричный или редуцированный, с лопастями, заходящими в плазмодесмы (*V. globator*). Пиреноид один или их несколько. Глазок всегда имеется. Пульсирующие вакуоли в количестве двух и более (до 6). При рассматривании с поверхности ценобий имеет вид сетчато-ячеистого поля, характер которого у разных видов неодинаков и зависит от особенностей строения клеток. Протопласты клеток в большинстве случаев соединяются друг с другом при помощи лучевидно расходящихся протоплазматических тяжей (плазмодесм), толщина и количество которых у разных видов различны. Некоторые виды лишены плазмодесм. В ценобии ясно выражена полярность, проявляющаяся в направлении движения (продольная ось ценобия всегда под острым углом к направлению движения) и в морфологических различиях клеток, составляющих ценобий. Органы бесполого и полового размножения образуются лишь в задней части ценобия. Глазок передних клеток крупнее глазка задних клеток. Клетки, служащие для бесполого (гонидии) и полового размножения (андрогонидии; оогонидии), развиваются в ничтожно малом количестве по сравнению с общим количеством клеток ценобия (у *V. globator* число гонидий обычно не превышает 8). Гонидии и оогонидии представляют клетки грушевидной формы с двумя жгутами, резко выделяющиеся среди вегетативных клеток своим объемом, имеющие чашевидный или неправильный хроматофор со многими пиреноидами и часто лишенные пульсирующих вакуолей. При развитии из гонидий дочерних ценобиев наблюдаются многократное деление протопласта клеток, размещение их в виде полого шара у поверхности сильно вздутой оболочки гонидии и обычное для вольвоксовых выворачивание слоя клеток; после выворачивания образуются дочерние ценобии с нормальной ориентировкой жгутов, а вокруг всего ценобия возникает общая оболочка. Нередко уже на данной стадии в образующихся дочерних ценобиях дифференцируются в свою очередь «гонидиальные» клетки. На определенной стадии развития дочерние ценобии переходят в полость материнского ценобия, а оттуда благодаря разрыву оболочки высвобождаются наружу. Принципиально сходный процесс наблюдается при образовании новых особей из оплодотворенной яйцеклетки оогония (оогонидии). При развитии сперматозоидов в антеридии образуются комплексы клеток в виде пластинок или полых шаров, которые без предварительного вывертывания разъединяются на отдельные сперматозоиды, находясь еще в материнских клетках, или сначала выходят наружу в виде комплекса, а распадение их происходит позже. Сперматозоиды представляют вытянутые веретеновидные клетки с бесцветным передним концом, с сидящими на нем или несколько ниже двумя длинными жгутами. Известны как однодомные, так и двудомные особи. Процесс оплодотворения не изучен. Зрелые ооспоры одеты двумя оболочками, из которых наружная более плотная и у некоторых видов имеет шиповидные придатки.

Согласно представлению большинства исследователей, род *Volvox* представляет искусственное объединение многих конвергирующих рядов и в этом отношении требует критического пересмотра. Подобная попытка была уже сделана Шоу, который на основании характера плазмодесм и степени развития дочерних ценобиев подразделяет существующий род *Volvox* на 6 самостоятельных родов. Однако установленные им роды до сих пор не получили общего признания, главным образом вследствие экспериментально доказанной изменчивости признаков, положенных автором в основу деления, в зависимости от внешних условий.

I. Ценобии с очень большим количеством (до 20 000 и более) клеток. Очень толстые плазмодесмы, радиально отходящие от протопластов клеток, придают последним звездчатую форму . . . . . **V. globator** 1.

II. Ценобии с меньшим количеством (500—1500) клеток, имеющих при рассматривании сверху круглую, а при наблюдении сбоку яйцевидно-грушевидную форму.

1. Смежные клетки соединены весьма тонкими плазмодесмами . . . . . **V. aureus** 2.
2. Клетки, по крайней мере во взрослом состоянии, без плазмодесм.
   А. Протопласты в середине камер голые . . . **V. tertius** 3.
   Б. Протопласты в середине камер одеты тонкими, плотно прилегающими оболочками; между ними и стенками камер обычно имеется еще одна промежуточная нежная оболочка . . . . . **V. polychlamys** 4.

1. Volvox globator (L.) Ehr. — **Вольвокс шаровидный** (рис. 103). — Ценобии во взрослом состоянии большею частью эллипсоидные, до 800 μ и более диам., состоящие из очень большого количества клеток (1500—20 000 и более, в среднем 10 000) 2—8 μ диам. При рассматривании с поверхности клетки благодаря толстым, радиально расходящимся плазмодесмам имеют звездчатую форму, а при наблюдении сбоку — сплюснуто-линзовидно-коническую. Радиальные перегородки между периферическими камерами доходят до общей оболочки ценобия (инволюкрума) и при окрашивании заметны в виде тонкой сети. Хроматофор, заходящий в базальные части плазмодесм, неправильного очертания, с одним или многими пиреноидами. Ядро примерно в середине протопласта. Пульсирующие вакуоли в неопределенном числе. Гонидии развиваются в задней части ценобия в количестве 8—12, размером до 18 μ; образующиеся дочерние ценобии 150—200 μ диам.; до высвобождения последних из материнского ценобия зачатков молодых гонидий или органов полового размножения в них не наблюдается. Половые ценобии однодомны и большей частью протерандричны. Антеридиальных клеток чаще около 5 (до 15). Сперматозоиды собраны в пластинчатые или шаровидные комплексы. Они веретеновидные, 5—6 μ дл., с бледными хроматофорами, глазком, двумя пульсирующими вакуолями и двумя длинными жгутами, прикрепленными на верхушке клетки или несколько ниже, в соседстве с пульсирующими вакуолями. Оогониев обычно около 30 (иногда 20—64). Яйцеклетки грушевидной формы, позже округленные,

40—45 μ диам. Ооспоры (зиготы) с тонкой внутренней и толстой зубчатой внешней оболочками, в зрелом состоянии красно-бурые, 44—56 μ диам.

Весьма распространенный вид. Встречается в планктоне текучих и стоячих водоемов, особенно часто в болотах.

2. Volvox aureus Ehr. — **Вольвокс золотисто-желтый** (рис. 104, 105, *1*, *2*). — Ценобии обычно 500—850 μ диам., состоящие из (200)—500—1000 клеток. Периферические камеры не развиты; вместо них имеются лишь остатки радиальных стенок, прилегающие к внешней оболочке ценобия. При окрашивании (метиленовой синькой) выявляется сетчатая структура оболочки цено-

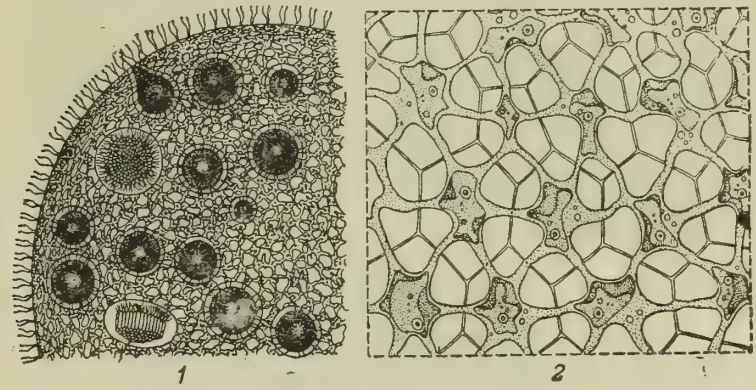

Рис. 103.

Volvox globator: *1* — часть ценобия, *2* — поверхность ценобия при сильном увеличении. (*1* — по Клейну, *2* — по Жане).

бия, как бы с круглыми отверстиями в середине петли, через которые видны протопласты. Протопласты вегетативных клеток 5—9 μ диам., при рассматривании с поверхности ценобия круглые, сбоку яйцевидно-эллипсоидные, суженные к переднему концу. Вегетативные клетки связаны между собой 2—3 тонкими, радиально расходящимися плазмодесмами. Хроматофоры чашевидные, с пиреноидом и глазком. Пульсирующих вакуолей две. Гонидии 20—30 μ диам., такого же строения, как и вегетативные клетки, связаны с соседними клетками многими плазмодесмами. Гонидий (1)—4—8—(10). Дочерние ценобии перед их высвобождением достигают 200—250 μ диам. и имеют зачатки гонидий или антеридиев и оогониев последующих генераций. Половые и бесполые ценобии нерезко разграничены; чаще наблюдается разнополость, но встречаются и однодомные ценобии, обычно протерогиничные. Мужские ценобии (100)—300—500—(1100) μ диам., с многочисленными пучками сперматозоидов. Антеридиальные клетки 3—12 μ диам., обильно развиты в задней части ценобия. Пучки сперматозоидов представляют пластинчатые или шаровидные комплексы размером 12—18 μ, с 32—48 (реже 8—16) сперматозоидами. Сперм-

матозоиды 8.5—13.5 μ дл. и 2—3 μ шир., с зеленым хроматофором. У некоторых рас сперматозоиды созревают уже в дочерних ценобиях до их выхода из материнских ценобиев. Оогонидий большею частью 3—5 (реже 1—15). Ооспоры круглые, с гладкой оболочкой, красно-бурого цвета, 60—65—(70) μ диам.

Вид весьма распространенный, но встречающийся реже, чем *V. globator*.

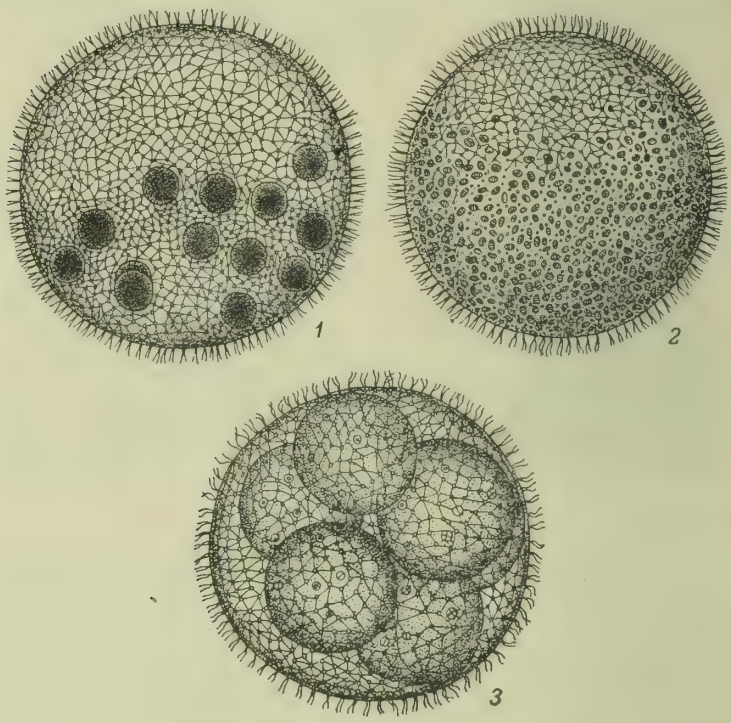

Рис. 104.

Volvox aureus: *1* — ценобий с оогониями, *2* — ценобий с антеридиями, *3* — ценобий с дочерними ценобиями. (По Клейну).

По Мейеру, наряду с неполными перегородками клеток, имеющимися в периферической части ценобия, наблюдаются еще фибриллы, пронизывающие всю толщу слизи ценобия и соединяющие неполные перегородки клеток с находящейся в центре пластинкой, отграничивающей слизь ценобия от центральной полости (рис. 105, *2*). В противоположность этому А. А. Коршиков в 1938 г. наблюдал в ценобиях центральную сетку с отходящими от нее нитями, прикрепленными концами к внешней оболочке (инволюкруму), а также сложную систему слабо окрашенных, анастомозирующих, нитчатых слизистых тяжей; остатков родительских перегородок между

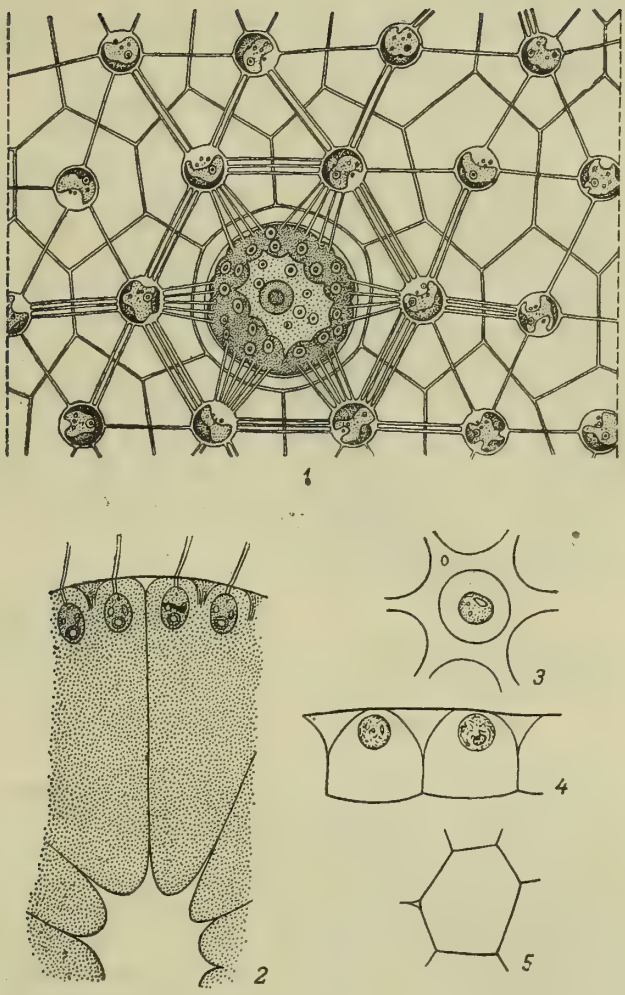

Рис. 105.

1, 2 — *Volvox aureus*: *1* — поверхность ценобия при сильном увеличении, *2* — схема строения ценобия в разрезе; *3—5* — *V. tertius*, схема ценобия: *3* — снаружи, *4* — в разрезе, *5* — с внутренней стороны. (*1*— по Жане, *2—5* — по Мейеру).

протопластами он не находил. По мнению Коршикова, центральная сетка представляет собой совокупность внутренних стенок индивидуальных камер, радиальные нити соответствуют тяжам межклеточной слизи, помещающейся в местах соприкосновения трех смежных клеток, а все остальное есть остаток пленок межклетной слизи между стенками камер.

3. **Volvox tertius** A. Meyer — **Вольвокс третий** (рис. 105, *3—5*). — Ценобии шаровидные или слегка эллипсоидные. Камеры

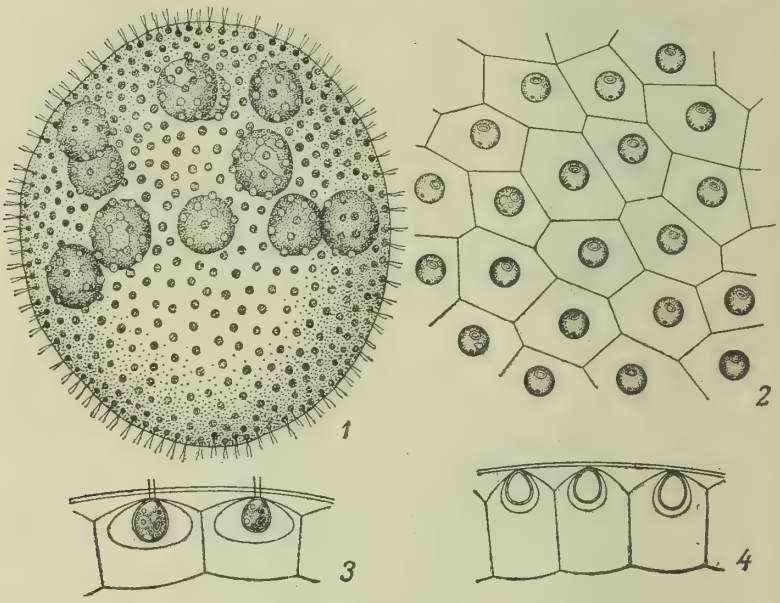

Рис. 106.

Volvox polychlamys: *1* — общий вид ценобия с дочерними ценобиями внутри, *2* — вид ценобия с поверхности, *3*, *4* — ценобий в разрезе. (*1*, *2* — по Матвиенко, *3*, *4* — по Коршикову).

периферического слоя соприкасаются радиальными стенками лишь до половины, упираясь передними, куполообразно изогнутыми частями в общую оболочку ценобия, причем вокруг них остаются свободные, заполненные слизью пространства. Внутренние (обращенные к центру) стенки камер слегка выпуклой формы. Протопласты округло-грушевидные, с плазмодесмами, наблюдаемыми в молодых ценобиях и исчезающими в зрелых. Данных относительно бесполого и полового размножения не имеется. Есть указания, что уже в клетках материнских ценобиев наблюдаются дочерние ценобии с гонидиями, оогониями и антеридиями, встречающимися в различных комбинациях. Клетки дочерних ценобиев, выходящих из материнского ценобия, вполне развиты. Пучки сперматозоидов плоские или слегка вогнутые. Оплодотворение наступает в дочер-

них ценобиях еще в клетках материнского ценобия. Ооспоры гладкие. Вегетативные клетки (судя по рисункам) 7—8 μ диам.

Вид изучен крайне недостаточно, в связи с чем и данные о его местонахождениях недостоверны.

4. Volvox polychlamys Korsch. — **Вольвокс многооболочковый** (рис. 106). — Ценобии эллипсоидные или слегка яйцевидные, 150—500 μ диам., состоящие из 1100—2000 клеток. Камеры периферического слоя соприкасаются боковыми стенками; они имеют куполообразную форму с наружной стороны и слегка выпуклые на стороне, обращенной к полости ценобия. Вегетативные клетки 7—9 μ диам., с 3 оболочками: внутренней, плотно прилегающей к протопласту, средней, более или менее отстающей и иногда сильно вытянутой в стороны, и внешней (камера), также сильно вытянутой в стороны и вследствие этого сплюснутой в продольном направлении. Средняя оболочка иногда незаметна. Степень растяжения камер в тангентальном направлении зависит от возраста ценобия и положения клеток в нем. На более зрелых стадиях и в передней части ценобия растяжение камер в тангентальном направлении сильнее. Плазмодесмы отсутствуют. Хроматофор чашевидный, сетчатый, слегка односторонне развитый, с неправильными отверстиями в стенках. Пиреноид один, расположен сбоку. Глазок линзовидный, крупный, на уровне середины клетки, в передних клетках большей величины, уменьшающийся по мере приближения клеток к заднему концу ценобия. Пульсирующих вакуолей 2(?)—3, в отверстиях хроматофора, сбоку протопласта. Дочерние ценобии образуются в количестве 6—11; в них еще до выхода из материнского ценобия развиваются ценобии или половые клетки последующей генерации. Половые ценобии двудомны, несут 1—12 оогониев или несколько десятков антеридиев. Ооспоры с гладкой оболочкой, 60—65 μ диам.

В болоте и озерах. Окрестн. Харькова, Горьковская обл.

Чрезвычайно редкий вид. Очень схож с *V. tertius* и, возможно, идентичен с ним, что трудно решить вследствие недостаточной изученности последнего.

Род **VOLVULINA** Playf. — **ВОЛЬВУЛИ́НА**

Ценобии обыкновенно широко эллипсоидные или шаровидные, на заднем конце иногда слегка приплюснутые. Количество клеток в ценобии 16 (реже 8 или 4), но иногда, по-видимому, достигает большего числа (до 64). Клетки располагаются кругами. В молодых ценобиях заметна лишь одна наружная оболочка, к которой тесно примыкают небольшие полушаровидные или сильно сплющенные клетки. Сверх данной оболочки обнаруживается (при помощи туши) тонкий слой слизи. Специальной общей оболочки (инволюкрума) не имеется. При окрашивании (анилиновой синькой, гематоксилином) видны радиальные и внутренние стенки камер, разделяющих смежные клетки ценобия; в центре ценобия остается небольшое свободное пространство. Форма клеток от линзовидной до полушаровидной или почти шаровидной. В месте выхода жгутов клетки слегка вдавлены. Снаружи клетки покрыты хорошо заметным перипластом. В начальный период развития клетки совершенно

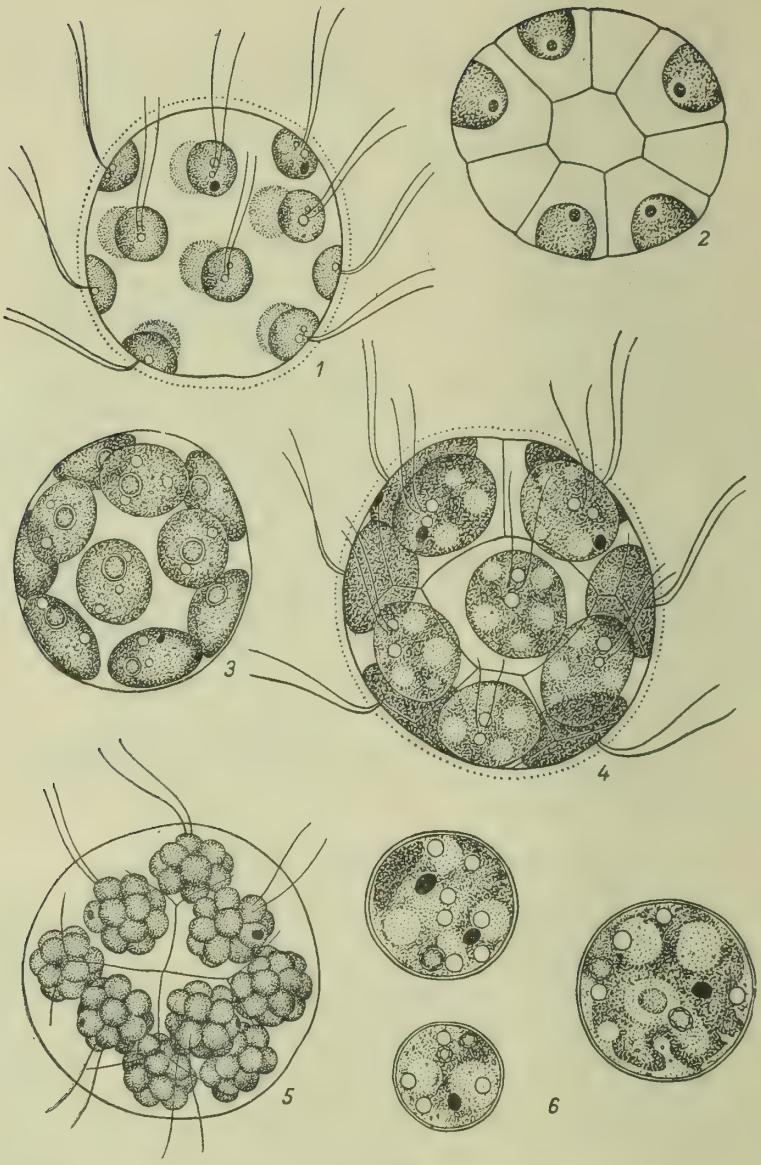

Рис. 107.

Volvulina Steinii: *1* — молодой ценобий, *2* — ценобий в оптическом разрезе, *3* — ценобий с позеленевшими клетками и с пиреноидами в хроматофорах (жгуты не изображены), *4* — старый ценобий с радиальными перегородками, *5* — образование дочерних ценобиев, *6* — зиготы разного размера. (По Коршикову).

бесцветны, что, по-видимому, стоит в связи с сапрофитным образом жизни. При культуре в висячей капле наступает позеленение, иногда весьма интенсивное, причем обрисовывается чашевидная форма хроматофора с тонкими, загнутыми на переднюю сторону стенками, несущими 1—2 пиреноида. При обилии органического питания пиреноиды исчезают, при автотрофном питании появляются снова. Пульсирующих вакуолей 2—8 и более. Размер глазков различен в зависимости от места клеток: в клетках поверхностного яруса глазки наиболее крупные, во внутреннем ярусе они могут и отсутствовать. Бесполое размножение по типу *Pandorina*, с образованием вогнутой 16-клеточной пластинки и ее выворачиванием. Дочерние ценобии покрываются оболочками, еще находясь в материнских клетках ценобия; в этот период их клетки тесно сближены; расходятся они лишь после высвобождения дочерних ценобиев. Половой процесс есть, но не изучен. Наблюдались лишь планозиготы, а также неподвижные старые зиготы, имеющие явственную, неплотно прилегающую оболочку, несколько пульсирующих вакуолей и 1—2 красных глазка. При дальнейшем развитии зигот наблюдаются интенсивное позеленение хроматофора, образование 1—2 пиреноидов, накопление крахмала и побурение оболочки.

По совокупности признаков близок к *Pandorina*, от которой отличается главным образом полушаровидной формой клеток и их удаленным друг от друга расположением; с другой стороны, наличие периферических камер сближает *Volvulina* с *Volvox*.

1. Volvulina Steinii Playf. — **Вольвулина Штейна** (рис. 107). — Ценобии до 50 μ дл. Линзовидные клетки 11—12 μ толщ., 20 μ диам.

В ямах, заполненных водой. Окрестн. Ленинграда и Харькова.

Редкий вид. За пределами СССР приводится для Австралии и Бразилии.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ[1]

A

aculeata Lemm. (Pteromonas) 177
— var. irregularis Korsch. 177
aculeatum (Korsch.) Pasch. (Chlorogonium) 128
acus Matv. (Chlorogonium) 130
acus Pasch. (Hyalogonium) 188
acus Korsch. (Polytoma) 188
acuta Korsch. (Chlamydomonas) 104
acutata Korsch. (Chlamydomonas) 86
adhaerens Matv. (Chlamydomonas) 116
agilis Aragao (Polytomella) 65
alata Carter (*Cryptoglena*) 178
alata Dangeard (Phacotus) 178
alata (Cohn) Seligo (Pteromonas) 178
ampla Pasch. (Lobomonas) 138
— var. mammillata (Svir.) Korsch. 139
— var. okensis Korsch. 138
angulata Korsch. (Heteromastix) 58
angulosa Dill (Chlamydomonas) 91
angulosa (Pasch.) Korsch. (Furcilla) 151
angulosa Lemm. (Pteromonas) 178
angulosum Korsch. (Diplostauron) 144
angustus Pasch. (Phacotus) 176
anuraeae Korsch. (Chlamydomonas) 116
aphanochloris Skuja (Polytomella) 65
armata Korsch. (Pteromonas) 179
Arnoldii Prosch.-Lavr. (Carteria) 165
Arnoldii (Prosch.-Lavr.) Matv. comb. nov. (Platymonas) 165
Askenasii Schewiak. (Stephanoon) 208
asymmetrica Korsch. (Chlamydomonas) 106
atactogama Korsch. (Chlamydomonas) 87
attenuata (Korsch.) Pasch. (Chlamydomonas) 119
aulata Pasch. (Chlamydomonas) 99
aureus Ehr. (Volvox) 215

B

basistellata Pasch. (Chlamydomonas) 101
bicaudata (Pasch.) Korsch. (Furcilla) 147
bicaudata Pasch. (*Selenochloris*) 147
bicocca Pasch. (Chlamydomonas) 109
Brachiomonas Bohlin 141
brevicauda Anach. (Chlamydomonas) 121
breviciliata Korsch. (Chlamydomonas) 112
bucharica I. Kissel. (Carteria) 155

[1] Курсивом обозначены синонимы.

Buetschlii Blochm. (Haematococcus) 70

C

caeca Korsch. (Cardiomonas) 57
caeca Pasch. (Phyllariomonas) 135
caeca Pasch. (*Phyllomonas*) 135
californica Shaw (Pleodorina) 212
Cardiomonas Korsch. 57
Carteria Dies. 151
caudata Kofoid (Platydorina) 206
caudatum Korsch. (Polytoma) 185
charkoviensis Pasch. (Eudorina) 207
charkoviensis Korsch. (Pandorina) 207
Chlamydobotrys Korsch. 193
Chlamydomonadaceae Pasch. 68
Chlamydomonadales 68
Chlamydomonas Ehr. 71
Chlamydosphaera Schkorb. 193
Chlorogonium Ehr. 125
Chlorophyceae 52
Chlorophyta 51
Chodatii Lemm. (Pteromonas) 181
Cienkowskii Schmidle (Chlamydomonas) 112
cingulata Pasch. (Chlamydomonas) 90
clathrata (Korsch.) Pasch. (Chlamydomonas) 120
coccifer Korsch. (Dysmorphococcus) 172
coccifer Korsch. (Phacotus) 175
Coccomonadinaceae Pasch. 168
Coccomonas Stein 168
Collodictyon Carter 65
complanata G. S. West (Scourfieldia) 132
complanatum Korsch. (Phyllocardium) 60
conferta Korsch. (Chlamydomonas) 84
contracta Carter (Platymonas) 166
conversa Korsch. (Chlamydomonas) 93
cordiformis (Dill) Korsch. (Platymonas) 167
cordiformis Takeda (Scourfieldia) 133
costata Korsch. (Chlamydomonas) 99
crassicauda Korsch. (Chlamydomonas) 92
crassicauda Korsch. (*Sphaerellopsis*) 92
crucifera Korsch. (Carteria) 159
— var. inversa Korsch. 159
— var. *pronucleata* Korsch. 159
cylindrica Korsch. (Eudorina) 210

D

dactilococcoides Scherff. et Pasch. (Chlamydomonas) 94
Debaryana Gorosch. (Chlamydomonas) 88
deformis Skuja (Scherffelia) 162
denticulata Korsch. (Lobomonas) 140
depauperata Pasch. (Chlamydomonas) 115
Diplostauron Korsch. 144
disomatus Skuja (Gyromitus) 65
dissecta Korsch. (Carteria) 156
dissecta (Korsch.) Pasch. (Chlamydomonas) 122
dorsiventrale Pasch. (Polytoma) 186
droebakensis Wollenw. (Haematococcus) 70
— var. fastigata Wollenw. 70
dubia Pasch. (Scherffelia) 163
Dunaliella Teod. 62
Dunalii Cohn (Chlamydomonas) 62
Dunalii Dujardin (*Deselmis*) 62
Dunalii Joly (*Monas*) 62
Dysmorphococcus Takeda 171

E

echidna Swir. (Eudorina) 211
Ehrenbergii Gorosch. (Chlamydomonas) 82
elegans G. S. West (Chlamydomonas) 108
elegans Skuja (Diplostauron) 145

elegans Ehr. (Eudorina) 209
— var. *charkoviensis* V. Poljansk. 207
elliptica Korsch. (Chlamydomonas) 96
elongata Korsch. (Pyrobotrys) 198
elongatum Dang. (Chlorogonium) 128
elongatum Matv. (Hyalogonium) 187
epiphytica I. Kissel. (Pedinomonas) 56
euchlorum Ehr. (Chlorogonium) 129
euchlorum var. Klebs (Chlorogonium) 187
Eudorina Ehr. 208
Euvolvocineae 59
exsultans Korsch. (Spermatozopsis) 62

F

flos-aquae Woronich. (Carteria) 165
flos-aquae (Woronich.) Matv. comb. nov. (Platymonas) 165
floscularia Korsch. (Chlamydomonas) 96
Francei Dang. (Lobomonas) 140
Furcilla Stokes 146
fusiforme Matv. (Chlorogonium) 127
fusiforme Korsch. (Polytoma) 184

G

gelatinosa Korsch. (Chlamydomonas) 81
globator (L.) Ehr. (Volvox) 214
globosa Korsch. (Carteria) 153
globosa Snow (Chlamydomonas) 80
gloeocystiformis Dill (Chlamydomonas) 86
gloeogama Korsch. (Chlamydomonas) 108
— f. humicola Hollerb. 108
Golenkiniana Pasch. (Pteromonas) 178
Gonium Müll. 202
gracile Matv. (Chlorogonium) 130
gracilis Bohlin (Brachiomonas) 142
gracilis Korsch. (Pedinoperopsis) 173
gracilis Korsch. (Pyrobotrys) 194
grande Korsch. (Mesostigma) 61
guttula Pasch. (Korschikoffia) 62
Gyromitus Skuja 65

H

Haematococcus Ag. em. Flot. 69
Hemitoma Skuja 172
Heteromastigaceae Korsch. 57
Heteromastigales 56
Heteromastix Korsch. 57
Hyalobrachion Swind. 188
Hyalogonium Pasch. 187

I

ignava Korsch. (Chlamydomonas) 115
illinoisensis Pasch. (Eudorina) 211
illinoisensis Kofoid (Pleodorina) 211
immobilis (Klebs) Korsch. (Chlamydomonas) 121
incerta Pasch. (Chlamydomonas) 80
incisa Korsch. (Chlamydomonas) 101
incrassata (Korsch.) Pasch. (Chlamydomonas) 122
incurva Arnoldii (Pyrobotrys) 198
insignis Anach. (Chlamydomonas) 123
irregularis Korsch. (Thorakomonas) 170
isogama Korsch. (Chlamydomonas) 103
Issaevii I. Kissel. (Pyramidomonas) 64

K

Klebsii (Dang.) Francé (Carteria) 155

Klebsii Pasch. (Hyalogonium) 187
komma Skuja (Chlamydomonas) 89
Korschikoffia Pasch. 62
Korschikoffii Pasch. (Chlamydomonas) 124
Korschikoffii (Schkorb.) Korsch. (Pyrobotrys) 198
Kupfferi Skuja (Chlamydomonas) 123

L

lacustris var. *Dunalii* Hansg. (*Sphaerella*) 62
leiostracum Str. (Chlorogonium) 126
lenticularis Ehr. (Phacotus) 175
lobata (Schill.) Korsch. (Furcilla) 147
lobata Pasch. (? *Selenochloris*) 147
lobatum Schill. (*Chloroceras*) 147
Lobomonas Dang. 136
lobosa Stokes (Furcilla) 150
— f. *stigmatophora* Skuja 150
longiciliata (Korsch.) Pasch. (Chlamydomonas) 118
longistigma Dill (Chlamydomonas) 111

M

macropyrenoidosa Skuja (Chlamydomonas) 84
maeandrocystis Skuja (Hemitoma) 172
major Korsch. (Pedinomonas) 55
maximum Skuja (Chlorogonium) 130
media Klebs (Chlamydomonas) 95
— var. minor Pasch. 96
Mesostigma Laut. 60
Meyeriana Kabanov (Pteromonas) 181
micronucleolata Korsch. (Carteria) 159
minima Korsch. (Chlamydomonas) 108
minimum Playf. (Chlorogonium) 129
minor Korsch. (Pedinomonas) 55
minutissima Korsch. (Chlamydomonas) 107
mirabilis (Korsch.) Pasch. (Chlamydomonas) 121
monadina Stein (Chlamydomonas) 90
—var. charkowiensis Korsch. 91
—var. cingulata (Pasch.) Korsch. 90
—var. globulifera Korsch. 91
—var. seligeriensis Korsch. 91
Monomastix Scherff. 56
monstrosa Korsch. (Lobomonas) 137
morum (Müll.) Bory (Pandorina) 207
mucosa Korsch. (Carteria) 160
mucosa (Korsch.) Pasch. (Chlamydomonas) 120
multifilis (Fres.) Dill (Carteria) 153
multifilis Pasch. (Tetrablepharis) 190
multitaeniata Korsch. (Chlamydomonas) 100

N

nasuta Korsch. (Chlamydomonas) 98
neglecta Korsch. (Chlamydomonas) 104
Nekrassovii Korsch. (Chlamydomonas) 112
nivalis Wille (Chlamydomonas) 83
noctigama Korsch. (Chlamydomonas) 94

O

oblonga Anach. (Chlamydomonas) 123
oblongella Lund (Chlamydomonas) 93
obovalis Pasch. (Tetrablepharis) 191
obtusa Dill (Carteria) 158
oleifera Pasch. (Carteria) 161

oleifera Korsch. (*Tetramastix*) 161
Olifanii Korsch. (Chlamydomonas) 87
omphalotus Swind. (Hyalobrachion) 189
opistostigma Scherff. (Monomastix) 56
orbicularis Stein (Coccomonas) 169
ovata Pasch. (Scherffelia) 164

P

pallida Korsch. (Carteria) 156
pallidus Korsch. (Phacotus) 175
Pandorina Bory 206
paradoxa (Korsch.) Pasch. (Chlamydomonas) 117
paradoxa Scherff. et Pasch. (Trichloris) 58
parallelistriata Korsch. (Chlamydomonas) 97
— var. okensis Korsch. 98
parietaria Dill (Chlamydomonas) 95
parvula Matv. (Chlamydomonas) 105
Pascheri Skuja (Carteria) 159
Pascheriella Korsch. 193
pectorale Müll. (Gonium) 203
Pedinomonadaceae Korsch. 54
Pedinomonadales 54
Pedinomonas Korsch. 54
Pedinopera Pasch. 169
Pedinoperopsis Korsch. 173
pentagonia Hazen (Lobomonas) 145
pentagonium (Hazen) Pasch. (Diplostauron) 145
pertusa Chod. (Chlamydomonas) 110
Pertyi Gorosch. (Chlamydomonas) 83
peterhofiense I. Kissel. (Chlorogonium) 130
peterhofiensis I. Kissel. (Carteria) 156
phacoides (Korsch.) Pasch. (Phyllariomonas) 135
phacoides Korsch. (*Phyllomonas*) 135
Phacotaceae Korsch. 172
Phacotus Perty 173
phacus Pasch. (Scherffelia) 164
Phyllariomonas Pasch. 135
Phyllocardium Korsch. 60
pisiformis Dill (Chlamydomonas) 89
Platydorina Kofoid 204
Platymonas G. S. West 164
platyrrhyncha Korsch. (Chlamydomonas) 111
platistigma (Korsch.) Pasch. (Chlamydomonas) 118
Pleodorina Shaw 212
pluvialis Flot. em. Wille (Haematococcus) 70
pluvialis Cohn (Stephanosphaera) 200
Polyblepharidales 59
Polyblepharides Dang. 62
polychlamys Korsch. (Volvox) 219
polychloris Korsch. (Chlamydomonas) 125
Polytoma Bory 183
Polytomaceae Korsch. 182
Polytomella Aragao 65
Polytomellaceae Aragao 64
polytomoides Pasch. (Tussetia) 187
Printzii Pasch. (Sphenochloris) 136
proboscigera Korsch. (Chlamydomonas) 83
Protochlorineae 53
pseudogigantea Korsch. (Chlamydomonas) 114
pseudopertyi Pasch. (Chlamydomonas) 85
Pteromonas Seligo 176
Pyramidomonadaceae Pasch. 59
Pyramidomonas Schmarda 63
Pyrobotrys Arnoldi 193

Q

quadrata Pasch. (Scourfieldia) 132
quadriloba (Furcilla) 148
quadrilobum Korsch. (Hyalobrachion) 190
quaternarium Ehr. (Spondylomorum) 199

R

Raciborskiella Wislouch 66
Raciborskiellaceae Wislouch 66
radiosa Korsch. (Carteria) 154
rattuli Korsch. (Chlamydomonas) 106
regularis Korsch. (Chlamydomonas) 106
Reinhardii Dang. (Chlamydomonas) 80
reticulata Gorosch. (Chlamydomonas) 120
reticulata Korsch. (Pyramidomonas) 64
rhopaloides Korsch. (Chlamydomonas) 103
rigensis Skuja (Chlamydomonas) 105
robusta Matv. (Pedinopera) 170
robusta Korsch. (Pteromonas) 179
rostrata Hazen (Lobomonas) 140
rotunda Korsch. (Pedinomonas) 55
rubrifilum Korsch. (Chlamydomonas) 113

S

sabulosa Korsch. (Thorakomonas) 170
sacculiferum Scherff. (Gonium) 204
sacculiformis Korsch. (Chlamydomonas) 110
salina Wisl. (Carteria) 161
salina Teod. (Dunaliella) 62
salina Prosch.-Lavr. et Aniss. (Pedinomonas) 56
salina I. Kissel. (Pyramidomonas) 64
salina Wislouch (Raciborskiella) 67
salinus Dunal (Haematococcus) 62
salinus Dunal (*Protococcus*) 62
Scherffelia Pasch. 162
Scourfieldia G. S. West 132
sectilis Korsch. (Chlamydomonas) 102
Serbinowii Pasch. (Chlamydomonas) 124
similis Korsch. (Chlamydomonas) 109
simplex Hazen (Brachiomonas) 141
simplex Pasch. (Chlamydomonas) 85
singularis Dang. (Polyblepharides) 62
sinuosa Chod. (Pteromonas) 182
Snowiae Printz (Chlamydomonas) 89
sociale Warm. (Gonium) 204
speciosa Korsch. (Chlamydomonas) 102
Spermatozopsis Korsch. 61
sphagnicola Matv. (Carteria) 158
sphagnicola Fritsch et Takeda (Chlamydomonas) 113
Sphenochloris Pasch. 135
spicatum Krass. (Polytoma) 185
spirale Scherff. et Pasch. (Chlorogonium) 132
Spondylomoraceae Pasch. 192
Spondylomorum Ehr. 199
squarrosa Korsch. (Pyrobotrys) 194
Steinii Gorosch. (Chlamydomonas) 100
Steinii Playf. (Volvulina) 221
stellata Korsch. (Carteria) 156
stellata Dill (Chlamydomonas) 102
stellata Chod. (Lobomonas) 137
stellata Korsch. (Pyrobotrys) 199
Stephanoon Schewiak. 207
Stephanosphaera Cohn 200
Stephanosphaeraceae Cohn 199
stigmatophora (Skuja) Korsch. (Furcilla) 150
striata Korsch. (Chlamydomonas) 114
striata (Korsch.) Pasch. (Phyllariomonas) 134
striata Korsch. (*Phyllomonas*) 134
subcylindracea Korsch. (Chlamydomonas) 96
subglobosus Pasch. (Phacotus) 175
submarina Bohlin (Brachiomonas) 144
— f. obtusa Hazen 144

T

Takedana West (Pteromonas) 179
tertius A. Meyer (Volvox) 218
Tetrablepharis Senn 190
tetragamum Bohl. (Chlorogonium) 127
tetrarhynchus Schmarda (Pyramidomonas) 64
tetras Korsch. (Pascheriella) 193
tetrathele G. S. West (Platymonas) 167
Thorakomonas Korsch. 170
torta Korsch. (Pteromonas) 179
Trichloris Scherff. et Pasch. 58
triciliatum Carter (Collodictyon) 65
trifurca Pasch. (Furcilla) 148
Tussetia Pasch. 186

U

urceolata Pasch. (Sphenochloris) 136
uroglenoides Swir. (Raciborskiella) 67
uvella Ehr. (Polytoma) 183

V

variabilis Takeda (Dysmorphococcus) 171
velata Korsch. (Chlamydomonas) 81
viride Laut. (Mesostigma) 60
viridis Teod. (Dunaliella) 63
Volvocaceae 200
Volvocales 192
Volvocineae 53
Volvox (L.) Ehr. 212
Volvulina Playf. 219
vulgaris (Dang.) Troitz. (Carteria) 157
vulgaris Anach. (Chlamydomonas) 119

W

Wallichii Turn. (Eudorina (?)) 208
Wallichii Lemm. (*Eudorinella*) 208
Wallichii Wille (Stephanoon) 208
Westiana Pasch. (Brachiomonas) 142
Westiana Pasch. (Chlamydomonas) 115

Z

zebra Korsch. (Chlamydomonas) 98

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

От редакции 5

Таблица для определения основных групп пресноводных водорослей 8

Общая характеристика зеленых водорослей — В. И. Полянский 14

Основные признаки зеленых водорослей (14). Классификация (21). Происхождение и родственные связи (22). Распространение (24).

ВОЛЬВОКСОВЫЕ

I. Общая часть — Л. А. Шкорбатов 27

1. Общая характеристика вольвоксовых 27

Основные признаки вольвоксовых (27). Происхождение и родственные связи (28). Распространение (30). Практическое значение (30). Методы сбора и изучения (30).

2. Морфология вольвоксовых 34

Оболочка (34). Протопласт (36). Хроматофор (36). Пиреноиды (38). Глазок (39). Пульсирующие вакуоли (39). Ядро (40). Жгуты (40). Вегетативное и бесполое размножение (41). Пальмеллевидное состояние и покоящиеся стадии (43). Половое размножение (45).

3. Система вольвоксовых 48

4. Основные систематические сводки 50

II. Специальная часть 51

Тип *Chlorophyta* 51

Подтип *Chlorophyceae* 52

Класс *Volvocineae* 53

Подкласс *Protochlorineae* — Н. Т. Дедусенко-Щеголева 53

Порядок *Pedinomonadales* 54

Семейство *Pedinomonadaceae* 54

Роды: *Pedinomonas* (54). — *Monomastix* (56).

Порядок *Heteromastigales* 56

Семейство *Heteromastigaceae* 57

Роды: *Cardiomonas* (57). — *Heteromastix* (57). — *Trichloris* (58).

Подкласс *Euvolvocineae* 59
Порядок *Polyblepharidales* — Н. Т. Дедусенко-Щеголева 59
Семейство *Pyramidomonadaceae* 59
Роды: *Phyllocardium* (60). — *Mesostigma* (60). — *Spermatozopsis* (61). — *Korschikoffia* (62). — *Polyblepharides* (62). — *Dunaliella* (62). — *Pyramidomonas* (63).
Семейство *Polytomellaceae* 64
Роды: *Polytomella* (65). — *Collodictyon* (65). — *Gyromitus* (65).
Семейство *Raciborskiellaceae* 66
Род *Raciborskiella* (66).
Порядок *Chlamydomonadales* 68
Семейство *Chlamydomonadaceae* — А. М. Матвиенко 68
Роды: *Haematococcus* (69). — *Chlamydomonas* (71). — *Chlorogonium* (125). — *Scourfieldia* (132). — *Phyllariomonas* (133). — *Sphenochloris* (135). — *Lobomonas* (136). — *Brachiomonas* (141). — *Diplostauron* (144). — *Furcilla* (146). — *Carteria* (151). — *Scherffelia* (162). — *Platymonas* (164).
Семейство *Coccomonadinaceae* — Н. Т. Дедусенко-Щеголева 168
Роды: *Coccomonas* (168). — *Pedinopera* (169). *Thorakomonas* (170). — *Dysmorphococcus* (171). — *Hemitoma* (172).
Семейство *Phacotaceae* — Н. Т. Дедусенко-Щеголева 172
Роды: *Pedinoperopsis* (173). — *Phacotus* (173). — *Pteromonas* (176).
Семейство *Polytomaceae* — А. М. Матвиенко 182
Роды: *Polytoma* (183). — *Tussetia* (186). *Hyalogonium* (187). — *Hyalobrachion* (188). — *Tetrablepharis* (190).
Порядок *Volvocales* — Л. А. Шкорбатов . . 192
Семейство *Spondylomoraceae* 192
Роды: *Pascheriella* (193). — *Pyrobotrys* (193). — *Spondylomorum* (199).
Семейство *Stephanosphaeraceae* 199
Род *Stephanosphaera* (200).
Семейство *Volvocaceae* 200
Роды: *Gonium* (202). — *Platydorina* (204). — *Pandorina* (206). — *Stephanoon* (207). — *Eudorina* (208). — *Pleodorina* (212). — *Volvox* (212). — *Volvulina* (219).
Алфавитный указатель латинских названий 222

Н. Т. Дедусенко-Щеголева,
А. М. Матвиенко, Л. А. Шкорбатов

Определитель
пресноводных водорослей СССР. Вып. 8

*

ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

Утверждено к печати
Ботаническим институтом им. Комарова
Академии наук СССР

*

Технический редактор *Н. А. Кругликова*
Корректор *Т. В. Жумарь*

*

Слано в набор 29/I 1959 г. Подписано к печати 24/VII 1959 г. РИСО АН СССР № 17—39В. Формат бумаги $84 \times 108^1/_{32}$. Бум. л. $3^5/_8$. Печ. л. $7^1/_4 = 11.89$ усл. печ. л. Уч.-изд. л. 14.51. Изд. № 774. Тип. зак № 51. М.-09240. Тираж 1800.
Цена 12 р. 15 к.

Ленинградское отделение Издательства АН СССР
Ленинград. В-164, Менделеевская лин., д. 1

1-я тип. Издательства Академии наук СССР
Ленинград, В-34, 9 линия, д. 12.

ТА
с 1 января 1961 г.
1 руб. 22 коп.

Biology Library